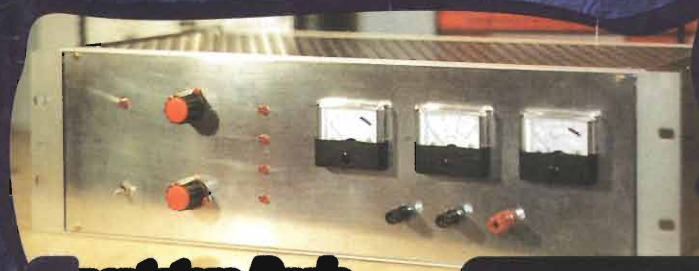
www.elflash.com

ELETTRONICA FLASH

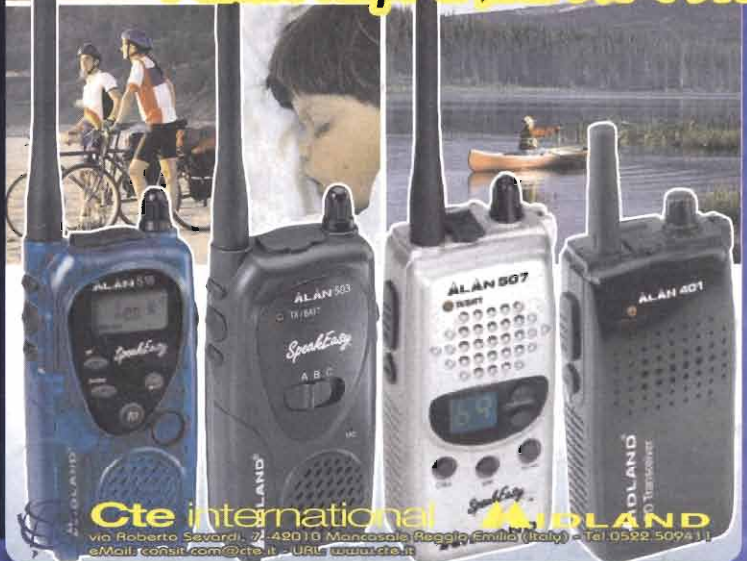
n° 209 - Ottobre 2001

€ 4,13 (lit. 8000)

Soc. Edit. FELSINEA S.r.L. - 40133 Bologna - v. Fattori, 3 - Sped. in A.P. - 45% - art.2 - comma 20/b - Legge n°662/96 - Filiale di Bologna - ISSN 1124-8912

Alimentatore Duale

Antenna "Folded" 144MHz

Rivelatori di neutroni

Casa Midland: è ancora tempo di Alan 507 e 516

Claude Eldwood Shannon: il padre del digitale ~
Satelliti Eutelsat ed internet a banda larga ~
Reportage: visita al 50° Stormo 2ª ed. ~ Tu... Tu... Tubiamo ~
Nuove tecnologie: SCM ~ Radio Military Set SEG 100 ~
VLF: una soluzione alternativa e tanto altro ancora...

A.R.I.
ASSOCIAZIONE RADIOAMATORI ITALIANI
Sezione di PESCARA
Via delle Fornaci, 2
Tel 085 4714835 Fax 085 4711930
http://www.aripescara.org
e-mail: aripescara@aripescara.org

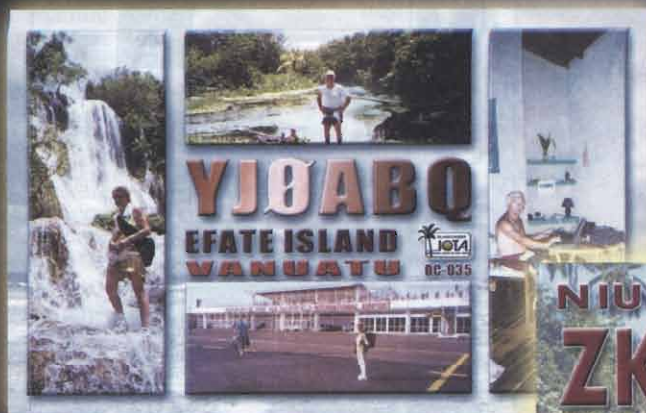
PESCARA 2001

DXCC DESK

XXXVI FIERA MERCATO NAZIONALE DEL RADIOAMATORE DI PESCARA

24 - 25 NOVEMBRE 2001

SILVI MARINA (TE) - FIERA ADRIATICA - S.S.16 (Nazionale Adriatica) - Km. 432

DX EXPEDITION

ORARIO CONTINUATO 9:00 - 19:00
AMPIO PARCHEGGIO GRATUITO
RISTORANTE - SELF SERVICE INTERNO

Editore:
Soc. Editoriale Felsinea r.l. - via G.Fattori, 3 - 40133 Bologna
tel. **051382972-0516427894** fax **051380835**
URL: **http://www.elflash.com** – E-mail: **elflash@tin.it**

Direttore Responsabile: Giacomo Marafioti
Fotocomposizione: LA.SER. s.r.l. - via dell'Arcoveggio, 118/H - Bologna
Stampa: La Fotocromo Emiliana - Osteria Grande di C.S.P.Terme (BO)
Distributore per l'Italia: DeADIS S.r.L. - V.le Sarca, 235 - 20126 Milano
Pubblicità e Amministrazione: Soc. Editoriale Felsinea s.r.l. - via G. Fattori, 3 - 40133 Bologna tel. 051382972 - 0516427894 / fax. 051380835

Servizio ai Lettori:

	Italia e Comunità Europea	Estero
Copia singola	£ 8.000 (4,13 euro)	£ ——
Arretrato (spese postali incluse)	£ 12.000 (6,20 euro)	£ 18.000 (9,30 euro)
Abbonamento "STANDARD"	£ 80.000 (41,3 euro)	£100.000 (51,62 euro)
Abbonamento "ESPRESSO"	£100.000 (51,62 euro)	£130.000 (67,11 euro)
Cambio indirizzo		Gratuito

Pagamenti:
Italia - a mezzo C/C Postale n°14878409,
oppure Assegno circolare o personale, vaglia o francobolli
Estero - Mandat de Poste International payable à Soc. Editoriale Felsinea r.l.

ELETTRONICA FLASH

INDICE INSERZIONISTI OTTOBRE 2001

Ritagliare o fotocopiare e, completandola del Vs. recapito, spedirla alla ditta che interessa

Indicare con una crocetta nella casella relativa alla ditta indirizzata e in caso desiderate.

Allegare 5.000 £ per spese de spedizione.

Desidero ricevere: ☐ Vs. Catalogo ☐ Vs Listino
☐ Info dettagliate e/o prezzo di quanto esposto nella Vs pubblicità.

nel prossimo numero...

Antenna "J" per palmari

Proseguendo negli studi sulle antenne "J" ne abbiamo realizzata una facilmente utilizzabile su tutti i palmari operanti nella banda 430MHz (70cm).

Philips BI-580/A

Supereterodina 6 valvole e 4 gamme d'onda costruito a Milano nel lontano 1948.

Auricolari per Cellulari

Questi piccoli ed utilissimi accessori, sono veramente efficaci contro l'elettrosmog? E quanto?

... e tanto altro ancora!

Legenda dei simboli:

AUTOMOBILISTICA
antifurti
converter DC/DC-DC/AC
Strumentazione, etc.

DOMESTICA
antifurti
circuiti di contollo
illuminotecnica, etc.

COMPONENTI
novità
applicazioni
data sheet, etc.

DIGITALE
hardware
schede acquisizione
microprocessori, etc.

ELETTRONICA GENERALE
automazioni
servocontrolli
gadget, etc.

HI-FI & B.F.
amplificatori
effetti musicali
diffusori, etc.

HOBBY & GAMES
effetti discoteca
modellismo
fotografia, etc.

LABORATORIO
alimentatori
strumentazione
progettazione, etc.

MEDICALI
magnetostimolatori
stimolatori muscolari
depilaztori, etc.

PROVE & MODIFICHE
prove di laboratorio
modifiche e migliorie
di apparati commerciali, etc.

RADIANTISMO
antenne, normative
ricetrasmettitori
packet, etc.

RECENSIONE LIBRI
lettura e recensione di testi
scolastici e divulgativi
recapiti case editrici, etc.

RUBRICHE
rubrica per OM e per i CB
schede, piacere di saperlo
richieste & proposte, etc.

SATELLITI
meteorologici
radioamatoriali e televisivi
parabole, decoder, etc.

SURPLUS & ANTICHE RADIO
radio da collezione
ricetrasmettitori ex militari
strumentazione ex militare, etc.

TELEFONIA & TELEVISIONE
effetti speciali
interfaccie
nuove tecnologie, etc.

SOMMARIO

Ottobre 2001

Anno 18° - n°209

tro Nazionale di Stampa n° 01396 Vol. 14 - foglio 761 il 21/11/83
Registrata al tribunale di Bologna n° 5112 il 04/10/83

Lettera del Direttore

Come sempre un caldo saluto.
Purtroppo non mi è facile scrivere questa mia in questi tristi giorni.
Tutto e tutti sembra si siano accordati per stravolgere il normale procedere delle cose: il freddo ha repentinamente preso il posto del caldo quasi infernale che ci ha accompagnato in agosto. La Borsa accusa colpi durissimi e a farne le spese sono sempre e soprattutto i piccoli e medi risparmiatori e, come se non bastasse, il tutto viene accompagnato dalla impossibilità di convivenza pacifica tra i popoli.
Quanto è accaduto lo scorso 11 settembre mi ha tristemente ricordato il gioco "Lo schiaffo del soldato" dove il colpito di turno non può che rimettersi alla buona fede dei comilitoni e alla buona sorte per identificare il responsabile altrimenti non gli resta che continuare a prenderne di santa ragione.
Questo è sì un esempio banale ma che rende facilmente l'idea di come sarà difficile identificare i responsabili di così tanta, odiosa e diabolica stupidità.
Mi ricorda pure che nell'ultima Grande Guerra venne instaurata la legge marziale e così per ogni caduto da parte dei tedeschi per mano dei partigiani venivano eliminati 10 innocenti quando non veniva addirittura raso al suolo un intero paese.
Nacque così un nuovo modo di combattere, il mordi e fuggi, ovvero pochi uomini, con le stesse "armi" dei nemici e, in mezzo, tanti innocenti.
Sostengo spesso che la parola è una spada ben più efficace di qualsiasi altra arma e, per quanto sia allettante cedere alla tentazione di una reazione violenta, non dobbiamo mai dimenticare che questo non farebbe altro che innescare il moto perpetuo dell'odio.
Personalmente, nonostante il mio temperamento tipicamente mediterraneo, ho sempre cercato di non reagire agli affronti subiti. Non sempre ci sono riuscito ed è proprio in queste circostanze che mi sono reso conto di quanto la vendetta sia inutile.
Abbiamo della materia grigia fra le orecchie e tanta storia vissuta racchiusa in essa: ora più che mai è il momento di usarla.
Ciao carissimi, già tanto è stato detto a questo proposito e altro io non voglio, ne posso, aggiungere. Non ci resta che lottare per un futuro di intelligenza poiché essa porta tolleranza e solidarietà. A quel punto la Pace viene da sé.

Midland
Michael Schumacher

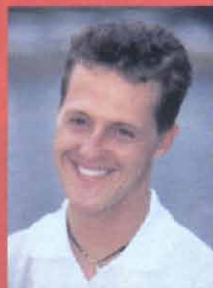
Communications for
champions

Mini Ricetrasmettitore UHF

il piccolo tascabile per tutti

ALAN 507 il ricetrasmettitore LPD nell'attraente versione Schumacher.

- Frequenza @434 MHz
- 69 canali
- VOX per comunicazioni a mani libere
- Auto power save
- Baby-sitter
- Funziona con batterie a secco o ricaricabili !
- SCAN
- Dual Watch
- CALL

comunicare a costo zero fino a 2 Km

MICHAEL SCHUMACHER COLLECTION

Michael Schumacher Collection under licence by PPM

MIDLAND

CTE INTERNATIONAL s.r.l.
Via R. Sevardi, 7 - 42010 Reggio Emilia
Tel. 0522 509411 fax 0522 509422 - www.cte.it

MERCATINO POSTELEFONICO©

occasione di vendita acquisto e scambio fra privati, ora anche su Internet
www.elflash.com/mercatin.htm

VENDO - CEDO - OFFRO

VENDO RBZ, BC611F, BC348/R287, BC342N, C98/GR, WSC12, BC375E, YA74/4, BC306A, AN-URM 25, ARN6, ERN7, RP32, RP40, Metrad105. Rx Marina Magneti Marelli anni '30 tregamme 3-21 MC/s, Marelli RR1A 1,5-30MC/s, Torn EB, Taumante, Aldebaran BC312 da riparare.
Ermanno - **21100** Varese - tel. 338.8997690 (sera max 21,30)

VENDO STRUMENTO computerizzato per la riparazione dei telefoni GSM e test Lit.200.000 - TRASMETTITORE video in SMD montato Lit.180.000 - MICRO TELECAMERA colori Lit.280.000 - MICROSPIA prof. Lit.90.000 - RILEVATORE di microspie Lit.190.000 - OROLOGIO compatibile con tutto quello che va ad infrarossi Lit.290.000.
Andrea - **44033** Cento FE - tel. 0533.650084 / 338.2666113

VENDO MICRO da base Adonis AM508 Lit.180.000 - RTx SURPLUS FSE TEKADE 38-52MHz 6ch. completo, funzionante œ100.000 - GSM Motorola 8900 bibanda inusato Lit.150.000.
Denni **IK4POB** - **40024** Castel S.Pietro Terme BO - tel. 051.944.946 - e-mail: ik4pob@libero.it

VENDOantenna 17 elementi VHF must mt. 10.40 - Struttura per installazione antenne in accoppiata per 4 antenne in Avional compreso relativo accoppiatore - Antenna HF verticale Eco Antenne mod. HF-6 - Dipolo rotativo 10-15-20 Eco Antenne - Antenne da balcone HF Eco Antenne - Vendita in blocco NON trattabileLit.1.200.000.
Orio **IK2JEH** - **20068** Peschiera Borromeo MI - tel. 02.5472682 ik2jeh@libero.it

VENDO RTX HF Icom IC-738, con alimentatore rotore Kempro KR-400 modem packet, antenna cubica PKW 3 el. 11mm.
Dario Fagotto - **33056** Palazzolo dello Stella UD - tel. 0431.589062 - e-mail: fagotto-dario@libero.it

VENDO OSCILLOSCOPI Tektronix: mod. 475 vari prezzi e condizioni, mod. 7904 con cassetti: 2x 7A26, 7B80 e 7B85. Prezzi interessanti.
Maurizio - **33100** Udine - tel. 0432.42486 (serali) - e-mail: maurissor@adriacom.it

VENDO World Radio TV Handbook ed. 1990-1997-1998-2000, decoder Radio Data System (RDS).
Antonio - tel. 339.1446560

VENDO vari portatili Icom ICQ7E, ICR3, ICR10, ICT22E, ICT2E - Yaesu FT23R - FT411E - FT530 - VX1R - VX5R - FT470R - FT727R - FT280R - FT50 - FT51R - Kenwood TH28ETH78E - TH79E - TH22E - THG71E - THD7E - Standard C160E C520 C150 Elbex DS1E CTE CT1600 CT1700.
Luigi, **IW1BTS** Amaradio - Enna Centro - tel. 338.7643362 - 347.7223980 - e-mail: iw9bts@tiscalinet.it

VENDO accessori e antenne per GHz VHF e UHF per OM con patente speciale e non - Parabole da 90ø a 150ø + illuminatori per dette frequenze - P.A. con 2C39raffr. ad acqua per 1,2GHz e 2,4GHz + conv. per 2,4GHz + 5,7GHz T.W.T. per 5,7GHz e 2,4GHz + ant. log periodic + direttive per VHF/UHF.
Luigi, **IW1BTS** Amaradio - **94100** Enna Centro - tel. 338.7643362 - 347.7223980 - e-mail: iw9bts@tiscalinet.it

VENDO Kenwood TS-940S con antenna tuner, sintonia continua Rx e Tx, micro originale, manuali inglese e italiano. Spedisco.
Sergio - **16036** Recco GE - tel. 0185.720868 (dalle 8 alle 20,30)

VENDO coppia di microfoni-altoparlante con scrambler, disinseribile, a 5000 codici mod. F 117A utilizzabile con la maggior parte di RTx portatili (attacco attuale Yaesu con jack da 2,5 e 3,5mm modificabile). Funzionante con n.3 batterie da 1,5V. Attacco per auricolare supplementare (non incluso) L.140.000 spese di spedizione.
Guido **IW5DBZ** - tel. 368.3481229 - e-mail: iw5dbz@ngi.it

VENDO CONVERTITORE di frequenza professionale della Suono Telecom, converte le Fq. 1.8-2.6GHz a 1-800MHz. Prezzo affare Lit.600.000.
Liborio - tel. 328.8239344 - e-mail: dliborio@tiscalinet.it

VENDO AOR 3000 ottime condizioni. Lit.800.000.
Marco - **84085** Mercato San Severino SA - tel. 348.6030095 - e-mail: marcodepascale@yahoo.com

VENDO World Radio TV Handbook, vendo due numeri annate 1992-1993 a Lit.25.000 s.p.
Flavio - **10142** Torino - tel. 011.4033543 - e-mail: fgat@libero.it

VENDO ALIMENTATORE BA-491A costruzione francese utilizzato in sostituzione delle batterie originali (oggi praticamente introvabili) per rendere funzionante il ricetrasmettitore militare tedesco PRC6/6 (banana) funziona con 9 batterie e fornisce tutte le tensioni (90, 45, 4.5, 1.5V) di cui il PRC6/6 ha bisogno per funzionare e trova spazio nel vano batterie. Lit.110.000 spese di spedizione contrassegno.
Guido **IW5DBZ** - tel. 368.3481229 - e-mail: iw5dbz@ngi.it

VENDO TRASMETTITORE per trasferimenti radio banda 900MHz da 10W con cambio frequenza da pannello. Praticamente nuovo, vendo a Lit.1.200.000.
Liborio - tel. 328.8239344 - e-mail: dliborio@tiscalinet.it

VENDO AMPLIFICATORE per HF Yaesu FI 2100Z in ottime condizioni sia estetiche che val vole (originali). Lit.700.000.
Nicola - tel. 348.2213918 - e-mail: nbull@libero.it

VENDO CAMBIO con provavalvole, radio giradischi a valvole C.G.E. mod.6587 Jolien/Radio Nordmende mod. Globetrotter 808 da 150kHz a 30MHz, computer per gioco Sega System II e altro. Invio lista tramite e-mail. Per posta inviare busta affrancata
Franco Costa - **50050** Gambassi Terme FI - tel. 0571.667744 - e-mail: xtlcos@tin.it

VENDO RTX Azden PCS 300 142-144MHz portatile con display e tastiera perfettamente funzionante Lit.100.000. Vendo anche altri portatili 2 metri perfetti, stesso prezzo.
Flavio - **46100** Mantova - tel. 349.4515445 - e-mail: flavio.mantovani@comune.mantova.it

PER collezionisti: OHMETRO "Ponte di Wheastone" strumento con zero centrale ohm x0.1/1/10/100/1000 box in bachelite nera funzionamento ed estetica OK Lit.150.000 - CASSETTA in legno colore verde oliva contenente Test Set AN/PTM3 compost o da un oscillatore e amplificatore a 500/1000/2500Hz a 0/-20/-40dBm, monta 4 valvole misure 26x29x46 il tutto in ottimo stato Lit.60.000 carica batterie multiplo Yaesu Musen modello NC-24 con temporizzatore da 1 ora a 8 ore funzionamento ed estetica OK Lit.80.000 - BOX altoparlante Yaesu SP102 con filtri low /norm-1-2/high/ norm1-2-3 come nuovo Lit.200.000.
Angelo Pardini - via Piave 58 - **55049** Viareggio LU - tel. 0584.407285 (ore 16-20)

VENDO RX JRC NRD-525 vendo. In perfette condizioni, con filtro aggiuntivo 1,8kHz, convertitore VHF/UHF, manuale, scatola originale. Prezzo Lit.1.500.000.
Flavio - **10142** Torino - tel. 011.4033543 - e-mail: fgat@libero.it

VENDO BC610 - BC603 - BC604 - BC312 - BC1000 aim. 28V+staffa - CPRC26 - PRC8/9/10 - WS58 senza cofano - WS68 - GRC/9 - DY88 orig. USA - RX GRC/9 - ER40 - Ducati 633 - RX Geloso G1528 - RX SFR 50kC/60MC - Rx OTE R78 - RX Canadian 9 senza cofano - RX francese 49/4 - Accord. CU32/ART13 - Casse taratura BC1000 / BC611 TG/7.
Adelio - **52100** Arezzo - tel. 0575.352079

VENDO Collins TxART13-SP600RX Hammarlund BC312 al 220V WS68P 4 micro da tavolo turner roswat Osker 2 roswat Revex comm B&W a 6 vie e amplum2 nuovo segis 2616 con alim. ampl. 100W 50MHz RxTx President 40can TR4C Drake perfetto solo zona roma.
Claudio - **00185** Roma - tel. 06.4958394 (ore pasti)

VENDO TS450.
Costantino - **31044** Montebelluna TV - tel. 335.5895734 - e-mail: costantino.cescato@tin.it

VENDO RICEVITORE AR3000A copertura continua 100kHz/2036MHz come nuovo completo imballo accessori e manuale italiano Lit.1.100.000 non spedisco.
Franco - Zona Lazio - tel. 328.6792557 (da lunedì a venerdì dalle 8 alle 20)

VENDO struttura per antenna quad tipo spider web originale Gem-Quad, microfono doppi a capsula Heil-Sound mod. GM-4 Goldline, RTx palmare VHF Standard mod. C-160, alimentatore Microset mod. SP-120 switching 12V 25A, phone patch MFJ mod. 624-D, antenna loop magnetico 10-30MHz con telecom. MFJ-1786, annate complete di Radio Rivista, Radio Kit, CQ Elettronica con contenitori, raccolta completa dal 1ø al 190 della rivista Audioreview.
Daniele Strada - **31041** Cornuda TV - tel. 0423.639403 (segreteria)

VENDO Ravalico 13a Ed. Libro come nuovo Lit.25.000.
Francesco - tel. 0932.244666 (serali) - e-mail: awfhgm@tin.it

VENDO finale stereo valvolare 30+30W. Circuitazione su schema Leak, con push-pull di EL34. Mobile in legno noce lucidatura tampone. Lit.600.000. Molto pesante.
Francesco - tel. 0932.244666 (serali) - e-mail: awfhgm@tin.it

VENDO TELESCRIVENTI TG/7 - T/98 - T300 - Lettori per dette - Radio Civili anni '30 francesi - 19MKII Marconi C45.
Adelio - **52100** Arezzo - tel. 0575.352079

VENDO RX JRC NRD 535 con scheda optional ECSS AM sincrona. Completo di manuali e imballi. Lit.1.800.000.
Francesco - tel. 0932.244666 (serali) - e-mail: awfhgm@tin.it

SURPLUS vendo ultimi 2 VFO per Collins 390URR uso ricambi, valvole, variabili, apparati tipi RT VRC 19MK3 BC312 SEM 35/25, materiale componentistico ecc.
Alessio - tel. 347.4948123 - e-mail: psgme@tin.it

VENDO AMPLIFICATORE lineare HF FL2100Z Yaesu in ottime condizioni sia estetiche che valvole (originale) a Lit.600.000.
Nicola - tel. 348.2213918 - e-mail: nbull@libero.it

VENDO RICETRASMITTENTE palmare Yaesu FT-23R, VHF operante su 144MHz, con alimentator e, custodia protettiva e antenna a stilo. Comperata nuova diversi anni fa mapraticamente mai usata. Lit.180.000 (escluse spese spediz.).
Valerio - tel. 0464.559013 (ore ufficio) / 0464.555855 (serali) - e-mail: cval@iol.it

VENDO spettacolare RX mil. Ten-Tec 325 da 150 a 30000 all mode digitale, completo di manuale. 64 memorie alim. a 110V e/o 12V. SCR 300/BC 1000 completo di manuale originale USA e in italiano, in ottime condizioni, con tutti gli accessori. CPRC 26 completo.
Vittorio - **55100** Lucca - tel. 0583.469843 - e-mail: abrams@tin.it

VENDO VOLTMETRO selettivo Wandel&Golterman SPM6 copertura continua da 6kHz a 18MHz. Demodula AM-LSB-USB. Filtri 1,74kHz e 0,4kHz. Ingressi alta e bassa impedenza. Lit.400.000 + spedizione.
Francesco - tel. 0932.244666 (serali) - e-mail: awfhgm@tin.it

VENDO linea Geloso G.4/216 G.4/228 MKII - G:4/229 MKII, perfettamente funzionante, esteticamente in ottime condizioni, per necessità di spazio, a Lit.600.000. Preferirei non spedire per ovvie ragioni di peso e fragilità.
Paolo - tel. 0733.672998 (dopo le 18) - e-mail: atpaolo@libero.it

VENDO RTx Icom 718 2 mesi di vita perfetto con imballo, istruzioni, microfono, ecc. Lit.1.300.000.
Fabrizio - tel. 347.8289674

VENDO RX HF Kenwood R5000 copertura continua 0/30MHz. Con filtri 1,8+2,4+6kHz tutti a cristallo. Sintonia digitale risoluzione 10Hz. IF shift filtro notch+filtro DSP Contel SP21. Lire 1.400.000.
Francesco - tel. 0932.244666 (serali) - e-mail: awfhgm@tin.it

VENDO Kenwood TS570d (ultima serie), Heathkit SB100, Rx Collins 51S1, Drake L4B, materiale RF e valvole per amplificatori.
Gino De Nobili - **00156** Roma - tel. 06.4062229 - e-mail: krivak@tiscalinet.it

VENDESI basamento per antenne direttive o verticali da tetto interamente in acciaio zincato comprensivo di palo con 3 scalini e relativa bulloneria. Mai usato vero affare. Chiamare anche solo per informazioni.
Stefano - **20132** Milano - tel. 349.2982867 (dopo le 19) - e-mail: stefidr@tiscalinet.it

VENDO Icom 737 con imballi e manuali, antenna PKW 3el. Tribanda mai montata.
Andrea - tel. 329.2415715 - e-mail: andreavernice@tiscalinet.it

VENDO ROS Watt Icom uno 200W VR200 con sonda 0/200MHz nuovo con imballo orig. Icom VR2000 da 0 a 54MHz e da 140MHz a 450MHz realmente nuovi.
Luca - **00147** - tel. 339.8798935 - e-mail: massimo.fiocchi@tin.it

---

VENDO Icom 725 HF con scheda FM manuali ed imballi in perfette condizioni sia estetiche che elettriche a Lit.800.000.
Ivano **IZ4AFV** - tel. 059.394140 - e-mail: iz4afv@inwind.it

---

VENDO Icom 751A super accessoriato: 3ø filtro CW 500Hz a 455kHz, alimentatore entro contenuto, tastierino esterno per immissione diretta della frequenza e VFO a/b EEPROM con ricetrasmissione allargata e senza più il pericolo della scarica del rpogramma dell'RTx, microfono da tavolo SM6 palmare in dotazione, manuali e condizioni estetiche e operative perfette. Vendo a Lit.2.500.000 duemilionicinquecentomila.
Daniele. **IK1JGU** Pannocchia - **19136** La Spezia - tel. 0187.982410 - e-mail: ik1jgu@libero.it

---

VENDO antenna verticale Hy-Gain 18AVT 10-80 direttiva TH3-MK3 mini log periodica PKW 14-30 delta loop Eco 3 bande 17 Tonna VHF 19 UHF 31el. Hy Gain 430 nuova favolosa per satellite filare Fritzel FD4 slooper Alpha-Delta 30-160 kit CPK per per verticali Butternut dipolo Eco 10-80 commutatore remoto per 4 antenne nuovo. No perditempo.
Orazio - tel. 338.2873738 - e-mail: gianora@libero.it

VENDO TRANSCEIVER CB Lafayette LMS200 canali 200 AM/FM/USB/LSB completo di staffa micro originale funzionamento ed estetica OK Lit.250.000 - Per collezionisti TRANSCEIVER tutto valvolare della National Radio Co. modello NCX 3 bande 80-40 -20 input RF: 200W SSB CW/100W AM completo di due alimentatori: PS NCXA 220Vac + PS NCXD 12Vdc ottimo stato funzionante Lit.70.000 - GENERATORI di segnali: Hewlett Packard 606A tutto valvolare da 50kHz/65MHz in 6 bande come nuovo Lit.350.000 - SG-1144/U lettura digitale da 50kHz/90MHz in 5 bande Lit.450.000.
Angelo Pardini - **55049** Viareggio LU - tel. 0584.407285 (ora 16-20)

VENDO HP oscilloscopio digitale HP54510A, 1Gsa di campionamento, 250MHz real time, come nuovo a Lit.3.200.000.
Gianni - tel. 0331.433677 / 3478279748 - e-mail: gsl@libero.it

---

VENDO BC610I, telescriventi Olivetti, RTx RT263, Magnavox, Swan 400H, registratore Grundig TK 320 Hi-Fi De Luxe. Posso cambiare con altro materiale di mio gradimento.
Nello - **48100** Ravenna - tel. 328.2112648 - e-mail: casaccia2@inwind.it

---

VENDO RICETRASMETTITORE HF Kenwood TS-570D versione G con filtro SSB stretto YK-88SN-1 + Altoparlante esterno SP-23 e alimentatore PS-53 13,8V/22A. Tutto pari al nuovo usato solo pochi giorni. Lit.2.000.000. Eventualmente anche microfono preamplificato da tavolo MC-60A.
Ernesto Mantegazza - tel. 348.3393187 - e-mail: e.mantegazza@kenwood.it

---

VENDO Vectro voltmeter mod. HP 8405A, perfettamente funzionante fino a 1GHz. Con manuale. Lit.450.000 non trattabili. Vendo Praecision SWR Meter mod. HP 415E con manuale. Lit.250.000. Cerco il manuale del Multimeter mod. HP 3490A.
Luigi - **10015** Ivrea TO - tel. 0125.615327 - e-mail: prelui.pl@iol.it

---

VENDO amplificatore lineare Kenwood TL922 1kW HF perfetto sia esteticamente che elettronicamente con i suoi manuali qualsiasi prova Lit.2.200.000.
Roberto - **48020** S. Marco Ravenna RA - tel. 335.8088042 - e-mail: rbaroncelli@racine.ra.it

---

VENDO MODEM/TNC MFJ-1278 per FAX-SSTV-RTTY-AMTOR-NAVTEK-CW-PACKET a 300-1200-2400-4800 bauds, con imballo e manuale in italiano a Lit.290.000 - TNC2 G3RUH per PACKET a 9600 baud a Lit.160.000. Tutto in perfetto stato.
Oreste - tel. 0324.73087 - e-mail: jody2@libero.it

VENDO HP distorsiometro automatico HP333A; misura fino allo 0,02% di distorisione, fino a 600kHz. In perfette condizioni. Lit.360.000.
Gianni - tel. 0331.433677 / 3478279748 - e-mail: gsl@libero.it

---

VENDO TRALICCIO in 3 sezioni alto 12mt., barra di rotazione con reggispinta e cuscin etti per carichi elevati, completo di rotore Yaesu G400RC, antenna VHF, tribanda Eco, da smontare, tutto Lit.1.200.000 - TNC MFJ 1278 Lit.400.000.
Mauro - **10083** Castellamonte TO - tel. 0124.581083 (serali) - 333.3761996 - e-mail: maufavre@libero.it

---

VENDO CAMBIO TNC MFJ 1278T perfetto completo di manuali con ricevitore HF pari condizioni.
Mauro - **10083** Castellamonte TO - tel. 0124.581083 (serali) - 333.3761996 - e-mail: maufavre@libero.it

---

VENDO Kenwood TS 140S HF 100W da 0 a 30MHz, in ottime condizioni estetiche ed elettriche completo di istruzioni, cavo alimentazione e mic da palmo. A Lit. 750.000 più spese di spedizione e per zone limitrofe consegna a mano, qualsiasi prova.
Vittore - **46027** S. Benedetto Po MN - tel. 339.1544324 - e-mail: vittore.carra@tin.it

---

VENDO MICROCOMPUTER su singola scheda (SBC) con microcontroller famiglia 51 con software e manuale in italiano si FD 3.5" dotata di interprete PLC ed interprete Basic programmabile e testabile da PC (40x45m) Lit.70.000.
Claudio Befera - via Sicilia 45 - **27100** Pavia - tel. 338.8006620 - e-mail: befera.claudio@virgilio.it

---

VENDO SCAMBIO il materiale corso SRE con materiale e strumenti radio Sangen, tasti telegrafi ci, apparecchi della MSF, ecc. Scambio con libri di fisica atomica nucleare.
Antonio Bregoli - **25060** Pezzaze BS - tel. 030.920381

VENDO ACCORDATORE Kenwood AT230 bande 1,5 3,5 7 10 14 18 21 24,5 28 con rosmetro wattmetro possibilità di 3 antenne, 1 filane e 2 coassiali + dummy load come nuovo Lit.350.000 - Rivelatore di fughe di gas portatile GPD/N comandi on test alarm sensitivity completo di batterie sonda con cavo estensibile. Gas rilevabili Metano Butano Propano funzionante OK Lit.90.000 - Kg 5 miscellanea di part i ricambio surplus trasformatori impendenze bobine RF relauy commutatori potenziometri supporti ceramici valvole 6 nuove ecc + 3 annate complete di riviste di elettronica, il tutto in perfetto stato Lit.70.000.
Angelo Pardini - **55049** Viareggio LU - tel. 0584.407285 (ora 16-20)

VENDO FILTRI professionali LSB CW dibanda 1,4MHz di banda passante parabola anticorodal con illuminatore convertitore pe meteosat 1,7GHz lineare CB 200AM 400SSB commutabile visore notturno con infrarossi 7x70 portata 60 mt 1100 nuovo.
Piero Canova - **57025** Piombino LI - tel. 328.3662409 - e-mail: canovars@infinito.it

---

VENDO Kenwood TS450 S/AT TS790 con 1200 TL922 TM732 TM702 TMG707 Icom IC746 706 2G Yaesu FT920 FT847 VX1R Standard C520 alimentatori 20/50A lineare Ameritron AL811H accordatori MFJ989C 941E modem THB filtro anti TVI stabilizzatore di rete Microset.
Orazio - tel. 338.2873738 - e-mail: gianora@libero.it

VENDO causa trasferimento: ANTENNA Eco 3 el. 10 15 20 + balun - ROTORE Uaesu G400 - Gabbia Prosistel con Mast, il tutto acquistato alla Fiera di Bari '99. Tutto in perfette condizioni. In blocco 700.000 tratt. Regalo Antenna Tonnà 13el. 2m.
Gianluca **IK8TVG** - tel. 329.6312915 - e-mail: ik8tvg@libero.it

---

RX TX GRC9 in ottimo stato non manomesso vendo a Lit.200.000.
Luigi Mangini - **16026** Montoggio GE - tel. 010.938630

VENDESI RX JRC 515 con unità memoria esterna e filtri. RTX HF Yaesu FT ONE - RTX HF Yaesu FT180A stato solido 100W canalizzato. RX HF Elmer SP520 stato solido filtri meccanici - RTX 25/70MHz digitale FM R107T nuovo con tutti gli accessori e cassa legno.
Claudio De Sanctis - **50143** Firenze - tel. 055.712247 - e-mail: claudio@libero.it

---

VENDO Wavetek SAMIII Signal Analisys Meter portatile/alimentazione rete 100kHz/300MH z - Attenuatore in DB coassiale. Display LCD PAD numerico o sintonia analogicaoutput per spettro YX per scope. Strumento con graduazione a specchio grandi dimensioni. Speaker interno Lit.200.000.
Gianguido, **I4BKM** Colombo - via Ancona 3 - **43100** Parma - tel. 0521.782344 (ore pasti) - e-mail: roomdue@tin.it

---

VENDO AMPLI autocostruito finale valvolare da 5+5W RMS con due E88CC Mullard e 2 x 6080 Svetlana finali. Pesa 20kg. Alimentaz. con CL CL da sentire.
Ennio Montagner - **39100** Bolzano - tel. 0471.980926 (ore pasti)

VENDO CASSE ACUSTICHE Bicor 200 con Lowther PM6C note da 30mm per inutilizzo vendo.
Ennio Montagner - **39100** Bolzano - tel. 0471.980926 (ore pasti)

VENDO AMPLIFICATORE integrato Pioneer SA7300 3 ingressi linea+fono Tape copy.
Ennio Montagner - **39100** Bolzano - tel. 0471.980926 (ore pasti)

VENDO occasione registratore palmare Sanyo micro incorporato. Vendo anche alimentato re stabilizzato 3-12V, 5A con voltmetro. Spedisco in contrassegno. Invio lista altre occasioni.
Gianfranco Parinetto - **20030** Palazzolo Milanese MI - tel. 02.9182267 - e-mail: parinetto@tiscalinet.it

---

VENDO RICEVITORE Yaesu FRG7000 sintonia digitale 500kHz/30MHz AM SSB CW - Scanner palmare AOR AR 1000 XLT 500kHz 1300MHz AM FMN FMW 1000 memorie - RTx Yaesu FT 411 palmare VHF, tutti con manuali e in perfette condizioni.
Domenico - tel. 0141.968363 - e-mail: alfaradio@inwind.it

VENDESI 2 microfoni Icom SM-8 comprensivi di secondo caveto e imballi a Lit.500.000 non trattabili. Vero affare (vengono venduti esclusivamente in coppia).
Stefano - **20132** Milano - tel. 349.2982867 (dopo le 19) - e-mail: stefidr@tiscalinet.it

---

VENDO VFO Collins ricambi per 390 URR - Multitester TS-352B/U USA ottimo stato multi tester militare cassettine ricambi stazioni GRC CY684/GR apparati vari 19MK3 BC312RT 66/67/68 VRC 8/9/10 RT70 completi PP109/112 (anche 12V) SEM25/35 stiam o catalogando valvole ad ottimi prezzi chiedere tipi fornisco elenco via e-mail componentistica varia condensatori variabili ecc.
Alessio - tel. 348.4948123

VENDO MIKE pre. palmare Shure mod. 590T, già predisposto con connettore per RTx Kenwood a Lit.150.000 - Scanner Yupiteru MVT-7100 con caricabatterie e manuale a Lit.700.000, ricevitore per satelliti meteo della ELT interfaccia per computer N.E. JVFAX a Lit.600.000.
Salvatore - tel. 347.6671672 - e-mail: greco.sol@tiscalinet.it

---

VENDO bellissima scheda AD3 della Alfa Sistemi (www.alfa-sistemi.it), basata su proce ssore Z80. Si inserisce in uno slot del PC e permette di testare passo-passo vari programmi scritti per lo Z80. Può funzionare anche autonomamente per rea lizzare varie automazioni ed è dotata di 64kb di memoria (32 RAM, 32 EPROM), 32 porte I/O, 2 porte seriali full-duplex (RS232, RS422), 8 canali contatore/ temporizzatore, convertitore analogico/digitale a 8 canali: nuovissima, utilizzata per testare una sola applicazione, la cedo a Lit.350.000 con manuali e software.
Gianfranco Palmese - **80030** Visciano NA - tel. 081.8299501 - e-mail: gianfranco.palmese@tiscalinet.it

---

VENDO RX ELF 20Hz/20kHz in contenitore professionale, ant. stilo ed esterna, batt. ricaricabili con caricabatt. interno 200klire - REGISTRATORE su carta HP7155B 300klire - AMPLI Hi-Fi valvolare OTL per cuffia 350klire.
Vito - **10097** Collegno TO - tel. 011.4111564 (dopo le 20.30) / cell. 347.9355840 - e-mail: romandir@libero.it

---

VENDO gruppo AF Geloso 1961/F (mancante di una bobina RF gamma OM), 2 medie frequenz e 467kHz, il potenziometro volume con interruttore, il cappellotto di placca valvola finale, ex Rx Geloso G76/RE. In blocco Lit.25.000 - Serie di trasforma tori MF, OSC BFO del BC1306, 6 pezzi, in blocco Lit.15.000 - 1 testina magnetica ex registratore Geloso G257 in discreto stato a Lit.10.000 - Cassetto Tunin g Unit TU-51 gamma 5 to 6,35MC/s a Lit. 10.000. Info via e-mail o telefonare.
Flavio - **10142** Torino - tel. 011.4033543 (ore 19-20) - e-mail: fgat@libero.it

---

VENDO G4/226 - BC610 - BC614 - BC604 - BC603 - BC312 - PRC8/9/10 - CPRC 26 - WS58 senza scat. - WS68 - GRC/9 RX GRC/9 - RTX ER40 - Casse taratura BC1000 - BC611 - Ducati T633 - Telescriventi TG7 - T98 - T70 - T30 - Lettori per detti - Rx civili Francesi anni '30 - RTx C45 Marconi.
Adelio Beneforti - **52100** Arezzo - tel. 0575.352079

VENDO TX Marconi T335/1 scintilla - Remote receiver VEB nø52 Marconi Canadese anno 1944 completo cuffie e alimentatore originali - Radio Set 506A Rx, Tx, basamento, manuale, valvole scorta Tx (nuove). - HRO con 12 cassetti - Documentazione foto a pagamento.
Ermanno Chiaravalli - **21100** Varese - tel. 338.8997690 (sera max 21.30)

VENDO TRASMETTITORI sintetizzati video+audio 1-2,7GHz, varie potenze e versioni, per radiocamera, miniaturizzati, convertitori fuori banda, vari tipi di antenne, ricevitori, materiale nuovo, vendo Tx FM 88-108MHz, 25W sintetizzato in rack 2U materiale nuovo.
Giuseppe Mentasti - **28024** Gozzano NO - tel. 0322.913717

VENDO Icom T8E tenuto benissimo con imballo, manuali, accessori in dotazione più battery case per alcaline e presa accendisigari a 450klire.
Alberto - tel. 348.7723595 - e-mail: alberto.sciortino@tin.it

---

VENDO Kenwood TS 850S con accordatore entrocontenuto, micro palmare, cavo alim.ne, manuali orig.li, inutilizzato come nuovo disp.le qualsiasi prova, esemplare perfetto. Lit.2.000.000.
Augusto - tel. 328.6921339 - e-mail: augusto.pinto@tiscalinet.it

VENDO RTX palmare Icom T8-E usato pochissimo con accessori in dotazione, imballo, manuale italiano e inglese più battery case per alcaline a Lit.450.000 tratt. - BIBANDA veicolare DR 605 T un anno di vita usato prevalentemente in RX con imballo e manuale italiano a Lit.450.000 o permuto in blocco aggiungendodifferenza con FT 817.
Alberto **IW1RCT** - tel. 348.7723595 - e-mail: alberto.sciortino@tin.it

---

VENDO CERCO per intenditori trasmettitore militare della Rohde-Schwarz VHF AM da 100 a 156 MHz sintonia continua, 70W out, totalm. valvolare, 11 gli strumenti di placca e di griglia dei vari stadi (alim./ecc./modul./VFO/pil. e pin.) 6 moduli rack verde mil. nel loro mounting (armadietto con spertello ispezione posteriore) alto circa 1.80mt peso circa 300kg stadio pilota e finale con cavità accordab ili, costruzione 1970. Nuovo, sballato personalmente dalla sua cassa. Alim.ne 220V/50Hz. Non dispongo però del manuale. Perfettamente funzionante, stupendo Lit.3.000.000. Non spedibile, qualsiasi prova.
Augusto - tel. 328.6921339 - e-mail: augusto.pinto@tiscalinet.it

---

VENDO Zenith transocean mod H500 anni '53-'54, alimentazione 220V ottime condizioni, perfettamente funzionante.
Ezio - **31021** Mogliano Veneto TV - tel. 041.5902057

VENDO ant. HF 9 Butternut kit per uso senza radiali a Lit.500.000 o permuto con Eco 7 oppure Titan Dx. Vendo stabilizzatori-Sep. di rete 220V 6kW e 2kW a Lit.200.000 e 100.000.
Beppe **IK1EQP** - tel. 348.3130735 - e-mail: ik1eqp@inwind.it

---

VENDO a miglior offerente: Yaesu FT 70 GH a contraves con suo acc. FC 70m, perfetto completo di pacco batterie ricar. RIVISTE, Elettronica Pratica, Elettronica 2000, Radio Elettronica, Radio Kit, Sperimentare, Sistema Pratico, Sistema A, CQ, CB, 4, RID, RAID, Panorama Difesa.
Vittorio - **55100** Lucca - tel. 0583.469843 - e-mail: abrams@tin.it

---

VENDO cassettine ricambi CY684/GR valvole fusibili e ricambi vari per RT66/67/68 e stazioni VRC contengono circa 27 valvole amperiti e vibratore per PP (alimentatori).
Alessio - tel. 347.4948123 - e-mail: psgme@tin.it

VENDO rotore CDE T2X Teiltwister CDE Ham IV CDE CD45 rotore Tevere 1 a vite senza fine con box digitale 2 rotori combinati per rotazione ed elevazione con vite senza fine e box digitale palo Tevere 11 metri quadrangolare telescopico. No perditempo.
Orazio - tel. 338.2873738 - e-mail: gianora@libero.it

VENDO Play Web collegamento internet si collega alla televisione 200.000 un mese di vita.
Enzo - **70051** Barletta BA - tel. 349.5099363 - e-mail: vincenzokp@libero.it

---

VENDO RICEVITORE Redifon R551C 100kHz/30MHz AM-USB-LSB-CW filtri XTAL 8-3-1-0.6kHz ottimo stato riallineato con manuale Lit.950.000 - ANTENNA X50 Diamond nuova 144/432 Lit.110.000 - ANTENNA Full Band CTE 25/1300MHz Lit.80.000 - ALIMENTATO RE per GRC9 tipo DY88 con cavi Lit.55.000 - RICEVITORE IC-R71E perfetto con filtro FL44 per SSB scheda EPROM per memorie, con manuale e schemi Lit.1.150.0 00. Base per SEM35 con cavi Lit.40.000.
Luigi - tel. 335.5481357 - e-mail: nfzcom@tiscalinet.it

VENDO FILTRI stretti Kenwood: YK-88SN 1,8kHz per SSB e YK-88A stretto per AM. Vendo in coppia o separatamente. In perfettissimo stato.
Valerio **IZ7ATC** - tel. 339.5433484 - e-mail: iz7atc@libero.it

---

VENDESI Kenwood TS 940 SAT con alt. ext. SP940, in superbe condizioni a Lit. 2.000.000 - Yaesu FT 920 con speaker ext. pari al nuovo a Lit. 2.450.000 - TH3 Hy Gain con bulloneria nuova a Lit. 350.000 - Lineare Yaesu FL 2277 valvole con 6 mesi di vita a Lit. 1.200.000 - Yaesu FT 890 linea completa, pari al nuovo a Lit.1.500.000.
Salvatore Farina - **81100** Caserta - tel. 347.0939018 - e-mail: salfar@tin.it

---

SURPLUS **VENDO** multimeter elettronici TS-352 B/U ottimo multimetro militare USA - Appar ati tipi 19MK3-BC312-RT66/67/68, VRC 8/9/10, SEM 25/35 PP109 (alim. 12V per RT) valvole e varia scelta di condensatori varibili-ceramici-carta e olio ecc. Materiale ottico vario.
Alessio - tel. 347.4948123 - e-mail: psgme@tin.it

VENDO TRALICCIO 12mt lato 30cm autoportante completo di gabbia ascensore e piastre per controventi 1.500.000 - Icom IC746 3200000 SM20 340000 una settimana di vita - SP21 1 settimana di vita 210000 - Intek SY130 tsq Icom IC2800 1 mese di v ita 1000000 amplificatore lineare valvolare VHF/UHF di concezione militare attuale pagato 15000000 vendo per realizzo a lire 6000000 unico in Italia. Richie dete le foto praticamente indistruttibile, tutto praticamente in ottimissimo stato.
Biagio - **80013** Casalnuovo NA - tel. 0340.3831238 - e-mail: diablo.b@tin.it

---

VENDO AMPLIFICATORE RF VHF (144MHz) Microset R25 30W out con preamplificatore interno condizioni perfette a Lit.100.000 + spese postali.
Ivano **IZ4AFV** - tel. 059.394140 - e-mail: iz4afv@inwind.it

---

VENDO RX HF Kenwood R-5000 + filtro DSP Contel SP21 completi di manuali. Lit.1.400.000.
Franco - tel. 0932.244666 (serali) - e-mail: awfhgm@tin.it

Radiantismo & C.

CALENDARIO MOSTRE MERCATO 2001

Ottobre	4-8	Milano - **12° IBTS**
	5-8	Vicenza - **Sat Expo 2001**
	6-7	Pordenone
	13-14	Udine - **24° EHS / 17° ARES**
	14	Scandicci (FI) - **VIII Mostra Scambio**
	20-21	Faenza (RA) - **Expo Radio Elettronica**
	27-28	Bari
Novembre	1-4	Padova - **Tuttinfiera**
	-	Messina - **13° EHRS**
	10-11	Erba (CO) - 8ª Edizione
	17-18	Verona - 29° **Elettro-Expo**
	24-25	Silvi Marina (TE) - Già Pescara
Dicembre	8-9	Forlì - **15ª Grande Fiera**
	15-16	Genova - **21° Marc**

ATTENZIONE - COMUNICATO IMPORTANTE!
Affinché sia possibile aggiornare il calendario delle manifestazioni, presente anche su **www.elflash.com/fiera.htm**
Si invitano i Sig. Organizzatori a segnalarci tempestivamente le date delle manifestazioni dell'anno 2001/2002. Grazie.

VENDO ANTENNA Cushcraft R8 montata soltanto per pochi giorni - Vendo ricevitore Racal 1217 completo di manuali.
Fabrizio **IZ1CCI** - **19038** Sarzana SP - e-mail: iz1cci@col.it

---

VENDO MIXER Bheringer modello 2004 (8 canali mono XLR/Jack/Insert/Phantom + 4 canali stereo) montato rack con altri 3 alloggi liberi. Ottimo prezzo 1 anno di vita. Motivo vendita: acquisto di un altro mixer (24 canali).
Salvatore Lauria - tel. 329.4227197 - e-mail: pazzotico@quipo.it

---

VENDO VEICOLARE Kenwood TM-451 (UHF+VHF+900 Rx) - Standard C188 superaccessoriato - Yaesu FT100 - Midland 48 plus (400ch) - CB SBE con turner - Kenwood 870 - MC80 85 - Lineare 100W - CB filtro cavità 140 160MHz - SIMM da 32Mb 72pin - Scheda video Matrox, ecc. ecc.
Mario - tel. 328.1622527

VENDO TNC2 9600 baud only, 1200/9600 baud commutabili a tiny2 a 1200 baud. RTX marino anni '70 NON omologato, prodotto dalla inglese Electronics Laboratoires
Daniele **IW1AXR** - **10146** Torino - tel. 011.488334 (ore ufficio) - e-mail: iw1axr@hotmail.com

---

VENDO Icom IC756pro HF 50MHz con alim. dedicato PS85, speaker SP21, mic tavolo SM20 tutto con imballi orig. Lit.5.500.000 - Icom 144MHz all mode 100W IC275H perfetto imballo Lit.1.200.000 - RTX HF Ten Tec PARAGON 585 con suo alimentato re-speaker scheda FM con imballi orig. condizioni pari al nuovo Lit.2.200.000.
Massimo Fiocchi - **00147** Roma - tel. 339.8798935 - e-mail: massimo.fiocchi@tin.it

---

VENDO TNC MFJ-1278b - ACCORDATORE automatico Kenwood AT250. A chi compra il TNC regalo 2 frequenzimetri (uno fino a 50MHz e uno fino a 1200MHz). Il TNC costa Lit.350.000 e l'accrodatore Lit.300.000. I prezzi sono poco trattabili.
Marco Ravenni - **53036** Poggibonsi SI - tel. 0577.938083 - e-mail: marcorav@inwind.it

---

VENDO FT 7B 10-80mt 11mt no manuale Lit.600.000 tratt. - FT505DX valvolare 10-80mt 11mt WWY si manuale no microfono Lit.500.000 tratt.
Franco - tel. 349.6377803 - e-mail: cnmsva@tin.it

VENDO RADIO ricetrasmettitore veicolae TM-732 Kenwood, bibanda 50W out regolabili, ascolto V-U, V-V, U-U, con kit per separazione frontalino Lit.500.000.
Lorenzo - **51017** Pescia PT - tel. 347.6613480 - e-mail: l.menicucci@inwind.it

---

VENDO alla migliore offerta RTX HF Yaesu FT-1000MP Mark V nuovo garanzia Icol.
Antonio - **00100** Roma - tel. 333.2850874 (ore serali) - e-mail: tot196@hotmail.com

---

VENDO Yaesu FT-530 in ottimo stato, con batterie nuove, pila memorie nuova, base di appoggio da tavolo, microfono da tavolo. Perfettamente funzionante. Contattarmi per ricevere dettagli e foto.
Valerio **IZ7ATC** - **70100** Bari - tel. 339.5433484 - e-mail: iz7atc@libero.it

---

VENDO Art13 francese completa di valvole e alimentatore 800k - Rx Collins ARR41 senza filtri CW AM funzionante 600k - R107 (Rx inglese) non completamente originale senza valvole 200k - Rx Siemens 745 700k funzionante preferirei scambiare con lineare per GRC106 e relativi cavi oppure con RTx militare portatile AM/CW funzionante recente.
Giorgio - tel. 339.8613296 - e-mail: mjufe@tin.it

VENDO RX HF EKV12 1,5-30MHz. Tripla conversione con filtri meccanici da 150Hz-3,4kHz LSB/USB/RTTY/AM. Stato solido kg50. Lit.700.000+spese di spedizione.
Franco - tel. 0932.244666 (serali) - e-mail: awfhgm@tin.it

VENDO Rx ITT Mc Key tipo 3031A, all mode da 0,5 a 30MHz. Rx Collins 651-S1, Rx EGD01 (trattasi del raro Rx ausuliario del SEG-15). Tutti gli apparati sono completi di manuali. RTx SEG-100 e SEG-15.
William, **IZ4CZJ** They - via U. Bobbio 10 - **43100** Parma - tel. 0521.273458 - e-mail: theywilliam@libero.it

---

VENDO Kenwood TS-430S con microfono palmare MC-42S cavetto di alimentazione original e. In perfetto stato Lit.800.000. Dispongo di filtri per AM e SSB. Consegno a mano o spedisco. Invio foto tramite e-mail.
Valerio **IZ7ATC** - tel. 339.5433484 - e-mail: iz7atc@libero.it

---

CERCO - COMPRO - ACQUISTO

CERCO circuito integrato CPU8501. Prezzo da definirsi. Grazie.
Raffaele - tel. 333.2192715 - e-mail: raliban@tin.it

CERCO i ricevitori: Grundig Satellit 700, Sangean ATS 909, Racal RA17L, Rohde&Schwarz EK07/D.
Antonio - tel. 339.1446560

CERCO accessori per TH78 Kenwood e palmari bibanda con TX UHF da 410MHz a 470MHz (indispensabile)
Paolo **IW0GPR** - **00055** Ladispoli RM - tel. 347.3484567 - e-mail: landio.paolo@vizzavi.it

---

CERCO vari accessori Yaesu x FT1000MP, tipo filtri, Voice etc. Per FT847 - Filtri Collins e voice o accord. automatico MP20 ed SP8 per FT736 tipo TV736, filtri ed MD1B8 ed altro - Icom filtri e voice per IC756 pro + alim. etc.
Luigi, **IW1BTS** Amaradio - **94100** Enna Centro - tel. 338.7643362 - 347.7223980 - e-mail: iw9bts@tiscalinet.it

---

CERCO FILTRO Kenwood YG-455C-1, il tipo ad innesto.
Sergio - **16036** Recco GE - tel. 0185.720868 (dalle 8 alle 20,30)

CERCO Grid-Dip Meter della FAyette DM4061 purché in ottime condizioni e prezzo ragionevole. Vendo antenna Log-Periodica VHF/UHF da 130 a 450MHz continui boom doppio cm 110 9 el. Lit.230.000.
Franco Coladarci - **00156** Roma - tel. 06.4115490 - e-mail: santefranco@libero.it

---

CERCO per ZC1MKII parti trasmettitore manopola completa / strumento / generatore anche apparato manomesso ma con i particolari cui sopra - Geloso G207-G210-G212-G218.
Adelio - **52100** Arezzo - tel. 0575.352079

CERCO MANUALE italiano Kenwood TH-77E.
Franco - Zona Lazio - tel. 328.6792557 (da lunedi a venerdi dalle 8 alle 20)

CERCO SCHEMA per copiatore di wafer card o fun card (un programmatore portatile). Grazie a tutti.
Paolo - **45020** Villa d'Adige RO - tel. 0425.546491 - e-mail: pecanin@libero.it

---

CERCO PC usati a bassissimo prezzo oppure vi vengo a vuotare le cantine intasate da surplus informatico (computer e hardware vario) solo PC (non Commodore 64 e affini).
Diego - **15044** Quargnento AL - tel. 347.4972313 - e-mail: loveproof@libero.it

---

CERCO RADIOREGISTRATORE anni '70 Grundig C6000 disperatamente cerco. Sicuro affare per chi me lo fornisce.
Giuseppe - **64032** Atri TE - tel. 085.8709659 - e-mail: viviog@tiscalinet.it

---

CERCO vecchi personal computer Sinclair (modello ZX Spectrum 48K e successivi) solo se funzionanti e possibilmente completi dei manuali; mi interessano anche le varie periferiche che allora esistevano. Annuncio sempre valido. Spese di spedizione a mio carico e pagamento in contrassegno o anticipato.
Gianluca - tel. 348.2605463 - e-mail: znnglc@tin.it

CERCO Yaesu FT 690.
Alberto **IW1RCT** - tel. 348.7723595 - e-mail: alberto.sciortino@tin.it

---

COMPRO Commodore 64, Vic 20, C16, Plus 4, 64SX, C128, Atari, Sinclair, MSX, etc. etc.
Tiziano - tel. 348.5153326 - e-mail: t.rosati@libero.it

CERCO JRC-JST135 esemplare non funzionante per recupero componenti. Prezzo adeguato.
Alberto - **37100** Verona - tel. 045.596491 - e-mail: paoloalberto@supereva.it

---

COMPRO solo a prezzi contenuti le seguenti valvole nuove: E88CC, E188CC, E182CC, ECC32, ECC35, EL34, EL84, 5V3, 6J5, 6BX7, 6BL7, 2A3, 6A3, 6B4, 300B, 9002, 7025, 6072, 6336, 71A, 8416, 6414, 6L6GC, 6C33C, 50, 45, 10Y, 801, F2A, PT8, PT20, 311 e altre.
Riccardo - **28100** Novara - tel. 0321.620156

CERCO Icom 751A.
Andrea - tel. 329.2415715 - e-mail: andreavernice@tiscalinet.it

---

CERCO ANTENNA amplificata tipo Datong Ara 60 o 100 chiaramente usata ed in ottimo stato. Grazie 73's.
Giuseppe - **23823** Colico LC - tel. 0341.930604 - e-mail: babinibeppe@tiscalinet.it

---

CERCO da privato RTx Yaesu FT1000D 200W solo se perfetto e con imballi. No perditemp o.
Orazio - tel. 338.2873738 - e-mail: gianora@libero.it

CERCO rotore Pro.Sis.Tel. modello 51 oppure 61 solo se in perfetto stato.
Orazio - tel. 338.2873738 - e-mail: gianora@libero.it

CERCO antenne Mosley PRO 67-C oppure PRO 96, Hy Gain TH11-DXX solo se in perfette condizioni. No altri modelli.
Orazio - tel. 338.2873738 - e-mail: gianora@libero.it

CERCO AMPLIFICATORE lineare VHF da 100W circa max 50klire. Cerco anche amplificatore per i 50MHz da 100W circa max 100klire.
Alberto - tel. 348.7723595 - e-mail: alberto.sciortino@tin.it

---

CERCO tappo Bird x HF bassa potenza 5W o appena superiore, compro o lo scambierei con il 5W come nuovo. Grazie.
Daniele, **IK1JGU** Pannocchia - **19136** La Spezia SP - tel. 0187.982410 - e-mail: ik1jgu@libero.it

---

CERCO G207 - G212 - G210 Geloso.
Adelio Beneforti - **52100** Arezzo - tel. 0575.352079

CERCO software OrCAD SDT e OrCAD PCB-II versioni DOS con licenza e manuali.
Albano Oselin - tel. 011.9540781 - e-mail: oselin@hotmail.com

---

CERCO URGENTEMENTE il manuale o bella fotocopia dello strumento: Digital Multimeter mod. HP 3490A. Chi mi puo• aiutare?
Luigi - **10015** Ivrea TO - tel. 0125.615327 - e-mail: prelui.pl@iol.it

---

CERCO apparato CB Ranger con banda SSB 5W se perfettamente funzionante. Per motivi di lavoro preferisco contatto via e-mail.
Mauro Pippia - **16043** Chiavari GE - tel. 0185.304428 - e-mail: aveto@libero.it

---

CERCO fotocopie leggibili del manuale dello scanner palmare "Regency HX850E".
Domenico - tel. 0141.968363 - e-mail: alfaradio@inwind.it

CERCO AMPLIFICATORE HF Henry Radio 5k, eventuale permuta con ampl. di potenza inferiore. Grazie.
Gianni - tel. 335.207337 - e-mail: bijan@libero.it

CERCO Yaesu FT 90.
Luigi **IZ8DSX** - tel. 338.5240951 - e-mail: iz8dsx@infinito.it

---

CERCO AMPLIFICATORE lineare per i 6 metri minimo 200W transistorizzato a 12V. Cerco inoltre Yaesu FT 690R a prezzo onesto o Yaesu FT 817.
Alberto - tel. 348.7723595 - e-mail: alberto.sciortino@tin.it

---

CERCO PACK batterie ricaricabili Sharp HC-BN01 per palmare Sharp HC-4500.
Franco - **35014** Fontaniva PD - tel. 360.218311 - e-mail: corizzatof@medicity.it

---

CERCO PROVAVALVOLE in ottimo stato (escluso scuole).
Franco - **50050** Gambassi Terme FI - tel. 0571.667744 - e-mail: xtlcos@tin.it

---

CERCO FOTOCOPIE leggibili del manuale dello scanner palmare "Regency HX850E".
Domenico **IW1FWB** - tel. 0141.968363 - e-mail: alfaradio@inwind.it

---

CERCO AMPLIFICATORE per i 6mt. della Elettronic Sistem modello B200 oppure altro tipo sempre per i 50MHz. Valuto offerta.
Paolo - **30100** Venezia - tel. 338.3035581 - e-mail: pcastagna@hotmail.com

---

CERCO il manuale (anche in fotocopia, purché leggibile) del radio ricevitore MARC NR82-F1. Eventuale compenso da definirsi.
Raffaele - tel. 333.2192715 - e-mail: raliban@tin.it

CERCO PORTATILE VHF ottimo stato.
Enzo - **70051** Barletta BA - tel. 349.5099363 - e-mail: vincenzokp@libero.it

CERCO MANUALE in italiano, anche fotocopia ben stampata, del ricetrasmettitore Kenwood TS940. Pago anche le spese di spedizione. Grazie.
Giancarlo - **91027** Paceco TP - tel. 0923.883485 - e-mail: boniweb@libero.it

CERCO SCHEMA elettrico dello scanner "Tamarack Artiscan 12000c".
Ettore - **16154** Sestri Ponente GE - tel. 010.6043738 - e-mail: ettorevi@libero.it

CERCO VENDO per intenditori trasmettitore militare della Rohde-Schwarz VHF AM da 100 a 156 MHz sintonia continua, 70W out, totalm. valvolare, 11 gli strumenti di placca e di griglia dei vari stadi (alim./ecc./modul./VFO/pil. e pin.) 6 moduli rack verde mil. nel loro mounting (armadietto con spertello ispezione posteriore) alto circa 1.80mt peso circa 300kg stadio pilota e finale con cavità accordab ili, costruzione 1970. Nuovo, sballato personalmente dalla sua cassa. Alim.ne 220V/50Hz. Non dispongo però del manuale. Perfettamente funzionante, stupendo Lit.3.000.000. Non spedibile, qualsiasi prova.
Augusto - tel. 328.6921339 - e-mail: augusto.pinto@tiscalinet.it

CERCO ACCORDATORE manuale Kenwood AT130 - Orologio mondiale digitale Kenwood HC10.
Marco Ravenni - **53036** Poggibonsi SI - tel. 0577.938083 - e-mail: marcorav@inwind.it

ACQUISTO apparecchi ricetrasmittenti ed accessori anche non funzionanti; piccola strumentazione da laboratorio. Cerco FT107M anche da rottamare per recupero scheda.
Valerio **IZ7ATC** - **70100** Bari - tel. 339.5433484 - e-mail: iz7atc@libero.it

CERCO COMPUTER didattico SKL80 della EDK System e relative istruzioni. Grazie.
Aldo - **24124** Bergamo - tel. 035.226308 - e-mail: trald@tiscalinet.it

CERCO MICROFONO palmare Kenwood MC 43 (di serie per il TS 850S).
Carlo - **81100** Caserta - tel. 347.1051896 - e-mail: primus@tin.it

ACQUISTO se prezzi onesti, apparati radio, accessori, manuali e materiale vario della "IRET". Contattatemi anche solo per uno scambio di informazioni. Esamino apparati surplus di mio gradimento.
Andrea **IW3SID** - tel. 347.7669354 - e-mail: iret.friuli@tiscalinet.it

CERCO APPARATI RADIO professionali e militari della Allocchio Bacchini. Cerco stazio ni radio Regio Esercito. Massima valutazione.
Antonio Allocchio - **26013** Crema CR - tel. 0373.86257 (ore serali) - e-mail: archeotech@libero.it

CERCO Icom 706 MKII non manomesso! Max serietà. Fare offerte. TNX.
Augusto - tel. 328.6921339 - e-mail: augusto.pinto@tiscalinet.it

CERCO RICEVITORE satellitare digitale Nokia 9500 decodifica IRDETO max Lit.250.000. Preferibilmente Napoli e provincia.
Vittorio - **80053** Castellammare di Stabia NA - tel. 081.8724206 - e-mail: vittoriop6dvj@libero.it

SCAMBIO - BARATTO - PERMUTO

CAMBIO VENDO con provavalvole, radio giradischi a valvole C.G.E. mod.6587 Jolien/Radio Nordmende mod. Globetrotter 808 da 150kHz a 30MHz, computer per gioco Sega System II e altro. Invio lista tramite e-mail. Per posta inviare busta affrancata
Franco Costa - **50050** Gambassi Terme FI - tel. 0571.667744 - e-mail: xtlcos@tin.it

CAMBIO VENDO TNC MFJ 1278T perfetto completo di manuali con ricevitore HF pari condizioni.
Mauro - **10083** Castellamonte TO - tel. 0124.581083 (serali) - 333.3761996 - e-mail: maufavre@libero.it

SCAMBIO VENDO il materiale corso SRE con materiale e strumenti radio Sangen, tasti telegrafi ci, apparecchi della MSF, ecc. Scambio con libri di fisica atomica nucleare.
Antonio Bregoli - **25060** Pezzaze BS - tel. 030.920381

SCAMBIO con Yaesu FT 817 più eventuale conguaglio il seguente materiale: Icom T8-E con imballo e accessori, Alinco DR 605 con imballo e Yaesu FT 212 RH. Tutto il materiale è perfettamente funzionante ed efficiente presso la mia stazione.
Alberto - tel. 348.7723595 - e-mail: alberto.sciortino@tin.it

Il Mercatino Postale è un servizio gratuito al quale non sono ammesse le Ditte. Scrivere in stampatello una lettera per ogni casella (compresi gli spazi). Gli annunci che non dovessero rientrare nello spazio previsto dal modulo andranno ripartiti su più moduli. Gli annunci illeggibili, privi di recapito e ripetuti più volte verranno cestinati. Grazie per la collaborazione.

Compilare esclusivamente le voci che si desidera siano pubblicate.

Nome ______________ Cognome ______________

Indirizzo ______________

C.A.P. ______ Città ______________

Tel n° ______ E-mail ______ Abbonato: Si ☐ No ☐ **Riv. n°209**

Per presa visione ed espresso consenso *(firma)*

• Il trattamento dei dati forniti sarà effettuato per l'esclusivo adempimento della pubblicazione dell'annuncio sulla Rivista, e nel rispetto della Legge 675/96 sulla tutela dei dati personali;
• Oltre che per la suddetta finalità il trattamento potrà essere effettuato anche tramite informazione interattiva tramite il sito Internet www.elflash.com;
• Potranno essere esercitati i diritti di cui all'art. 13 della Legge 675/96;
• Il titolare del trattamento è la Soc. Editoriale Felsinea S.r.L.

Ove non si desiderasse il trattamento interattivo via Internet barrare la casella ☐

spedire in busta chiusa a: **Mercatino postale - c/o soc. Edit. Felsinea s.r.l. - via G.Fattori n°3 - 40133 Bologna**, oppure inviare via Fax allo **051.380.835** o inoltrare via e-mail all'indirizzo **elflash@tin.it**

RIVELATORI DI NEUTRONI

1ª puntata di 3

Filippo Bastianini

Riprendiamo la "saga" dei rivelatori di radiazioni con una serie di 3 puntate dedicate ad un tema certamente originale di cui nessuna rivista del ramo ha ancora parlato, e che speriamo essere non meno interessante del solito, visto che ci è stato a più riprese sollecitato da diversi lettori. Nel prossimo numero in edicola troveremo una dettagliata descrizione dei rivelatori "per assorbimento neutronico", mentre nel terzo verranno trattati i rivelatori per spettrometria neutronica. Una versione completa di questa piccola "monografia" sarà disponibile sul sito internet http://www.elflash.com alla pubblicazione dell'ultima puntata della serie.

1. Energia dei neutroni e "sezioni d'urto"

I neutroni liberi sono dotati di energia cinetica e vengono suddivisi in base all'entità di quest'ultima, misurata per comodità in elettronvolt (eV) dove 1eV = $1.6 \cdot 10^{-19}$ Joule.

L'interazione dei neutroni con i nuclei della materia è mediata dalle sole forze nucleari, che agiscono solo a brevissima distanza. La probabilità di interazione di un neutrone con i nuclei di un materiale viene misurata attraverso la *sezione d'urto*, ossia l'area di un bersaglio di spessore monoatomico del materiale in esame che risulta effettivamente "opaca" ad un fascio di neutroni collimati,

Categoria	Classe	Energia
Neutroni lenti	Neutroni termici	0 ÷ 0.3 eV
	Neutroni epitermici	0.3 ÷ 1000 eV
Neutroni veloci	Neutroni intermedi	1 ÷ 500 keV
	Neutroni veloci	0.5 ÷ 50 MeV
	Neutroni ultraveloci	> 50 MeV

Tabella 1 - Suddivisione dei neutroni in base alla loro energia cinetica.

ossia che in qualche modo devia o assorbe i neutroni. Tradizionalmente le sezioni d'urto nucleari, che hanno le dimensioni di un'area, sono misurate in barns, dove 1 barn = 10^{-24} cm^2 e sono indicate con la lettera sigma (σ).

La collisione tra un neutrone ed un nucleo può risolversi in un urto elastico, analogo a quello delle bocce sul tavolo da biliardo, oppure dare luogo ad una reazione nucleare in cui il nucleo colpito può rimanere in stato eccitato per aver assorbito al suo interno parte dell'energia (collisioni anelastiche) oppure per aver assorbito addirittura lo stesso neutrone (cattura neutronica).

La sezione d'urto dipende fortemente dall'energia del neutrone incidente secondo un andamento particolare (figura 1), descritto dalle complesse formule Breight-Wigner:

1. Scattering elastico e anelastico

Nel caso di urto, o meglio *scattering elastico*, l'energia cinetica inizialmente posseduta dal neutrone viene ridistribuita tra neutrone e nucleo. In particolare il nucleo colpito si può portare via tanta più energia sotto forma di rinculo quanto più la sua massa è vicina a quella del neutrone, e di conseguenza quest'ultimo viene maggiormente rallentato.

Gli elementi leggeri, primo tra tutti l'idrogeno, ma anche il deuterio, il berillio e il carbonio, sono in grado di rallentare con una buona efficienza i neutroni veloci soprattutto ad energia inferiore a 2.5 MeV e vengono chiamati in gergo "*moderatori*".

Quando poi l'energia di rinculo del nucleo leggero colpito è sufficiente a liberarlo da legami chimici generando così un protone libero, lo scattering elastico può essere vantaggiosamente impiegato per costruire rivelatori di neutroni a "*protoni di rinculo*" che saranno descritti più avanti.

Gli elementi più pesanti sono invece caratterizzati da urti prevalentemente di tipo anelastico in cui il nucleo colpito assorbe parte dell'energia portandosi in uno "stato eccitato" da cui esce successivamente emettendo radiazione gamma. Inoltre, dato che la possibilità che il neutrone venga addirittura assorbito nell'urto con un nucleo pesante non è trascurabile, per questi elementi si parla più correttamente di "*rimozione*" dei neutroni dalle alte energie piuttosto che non di "*moderazione*".

2. Assorbimento neutronico

Le collisioni che prevedono l'assorbimento del neutrone da parte del nucleo colpito possono dare esito a diversi tipi di reazione nucleare (Tabella 2).

3. Rivelatori di neutroni

Data l'assenza di carica elettrica, il neutrone non interagisce direttamente con gli elettroni della materia, ed è pertanto difficilmente rilevabile. Tutti i rivelatori comunemente utilizzati sfruttano un *mezzo convertitore* per tramutare il neutrone in un tipo di radiazione secondaria più facilmente rilevabile.

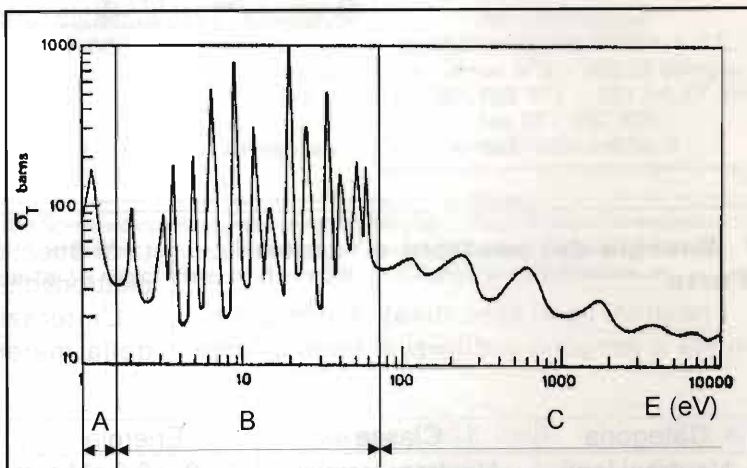



figura 1 - Tipico andamento della sezione d'urto nucleare nei confronti dell'energia del neutrone incidente per nuclei non troppo leggeri (numero atomico A ≥ 40). Da sinistra si possono distinguere una prima zona (A) con andamento $1/\sqrt{E}$, una seconda zona (B) con andamento risonante, ed una terza zona (C) in cui varia sempre meno bruscamente fino ad oscillare dolcemente attorno ad un certo valore medio.

reazione	esempio	descrizione	probabile per
cattura radiativa	Cd + n ⇒ Cd + $\gamma_{(4 MeV)}$	il nucleo assorbe il neutrone e rilascia immediatamente un gamma di alta energia	neutroni termici (E < 0.4 eV)
cattura con attivazione neutronica	^{59}Co + n ⇒ ^{60}Co radioattivo γ	il nucleo assorbe il neutrone e si trasforma in un suo isotopo radioattivo	vari intervalli di energia
cattura con emissione di particelle cariche	^{10}B + n ⇒ ^{7}Li + α + 2.78 MeV (α = ^{4}He)	il nucleo assorbe il neutrone e si trasforma in un altro elemento con emissione di una particella (ad es. α o protone ^{1}H)	neutroni termici
	^{3}He + n ⇒ ^{3}H + p + 784 keV (p = ^{1}H)		neutroni termici e veloci
fissione	^{235}U + n ⇒ $^{A}X_1$ + $^{B}X_2$ +N **n** + ΔE	il nucleo assorbe il neutrone e si scinde in due nuclei (X_1 e X_2) più leggeri liberando altri N neutroni e una certa quantità di energia ΔE distribuita tra tutti i prodotti	neutroni termici e/o veloci

Tabella 2 - Tipiche reazioni nucleari di assorbimento comunemente sfruttate per la realizzazione di rivelatori di neutroni.

Per questi motivi, i rivelatori per neutroni hanno efficienze molto basse, generalmente non superiori al 35%.

A seconda del tipo di interazione tra neutrone e mezzo convertitore si hanno poi rivelatori sensibili preferenzialmente a neutroni di diversa energia (Tabella 3).

4. Rivelatori a protoni di rinculo

Come si è già accennato, il rinculo subito da nuclei di idrogeno in seguito alle collisioni con neutroni intermedi o veloci può essere sufficiente a spezzare i legami molecolari ed a far schizzare via il nucleo sotto forma di protone libero.

Nei contatori a protoni di rinculo i neutroni vengono rivelati indirettamente contando i protoni liberati, che essendo particelle cariche possono generare ionizzazione direttamente, e quindi possono essere contate con uno scintillatore oppure con un contatore a scarica proporzionale.

4.1 Contatori "a scarica" ad idrogeno, metano o etilene

Questi contatori hanno come elemento sensibile un tubo proporzionale riempito da un gas ricco di atomi di idrogeno, tipicamente metano (CH_4) o etilene (C_2H_4). L'idrogeno gassoso è raramente usato puro, a causa dello scarso potere frenante che oppone ai protoni, e viene sempre miscelato con altri gas nobili, quali Ar, Kr e Xe.

I tubi proporzionali, progenitori dei più volgari tubi Geiger-Müller, consistono di un catodo cilindrico a forma di tubo sull'asse del quale viene teso un anodo costituito da un filo metallico molto sottile (sui 50 µm). Nel cilindro, alimentato ad una tensione di qualche kV, si forma un campo elettrico fortemente disomogeneo proprio grazie alla sottigliezza dell'anodo. Gli elettroni della ionizzazione primaria liberata dalla radiazione vengono accelerati sempre più mentre si avvicinano all'anodo grazie alla disomoge-

energia del neutrone	reazione sfruttata dal convertitore	mezzo convertitore	rivelatore	efficienza
lento	reazione (n,α)	Boro 10	a scarica (proporzionale)	molto alta (20–35%)
lento	reazione (n,α)	Litio 6	scintillatore	altissima (70-90%)
lento	reazione (n,γ)	Cadmio	a scarica	media (5-10%)
			scintillatore / semiconduttore	alta (10-20%)
lento / veloce	fissione	Uranio 235 e altri	a scarica (proporzionale)	media (5%)
veloce/ intermedio	protoni di rinculo	gas idrogenato	a scarica	media (5%)
veloce/ intermedio	protoni di rinculo	composto idrogenato	scintillatore	alta (10-20%)
veloce / intermedio	protoni di rinculo	etilene / polietilene	a scarica (proporzionale)	media (5-10%)
largo spettro	reazione (n,p)	Elio 3	a scarica (proporzionale)	bassa (1- 0.001 %)
			scintillatore	bassa (0.01-0.1%)
largo spettro	moderatore + rivelatore ^{10}B	Boro 10	a scarica (proporzionale)	media (0.5-5%)

Tabella 3 -Tavola sinottica di comparazione tra i più comuni principi di conversione impiegati per la rivelazione dei neutroni.

neità del campo, e solo in prossimità del filo raggiungono una velocità sufficiente a generare ionizzazione secondaria che amplifica l'impulso elettrico dovuto alla radiazione. Nei contatori proporzionali l'effetto di amplificazione rimane però in zona proporzionale (cosa che non accade nei Geiger, che invece lavorano in saturazione) e quindi si ottiene un impulso ai capi del contatore la cui tensione di picco è proporzionale all'energia "spesa" dalla radiazione nel tubo.

Nel caso dei contatori a protoni di rinculo, questa proporzionalità è necessaria a distinguere i forti impulsi dovuti ai protoni, da quelli più deboli dovuti ad esempio ai raggi γ cui il rivelatore risulta per sua natura

POLYETHYLENE LINER
POLYETHYLENE FIELD TUBE
BRASS SHELL
ALPHA SOURCE
SOURCE SHUTTER
TEFLON "O" RING
6 VOLT SOLENOID
CENTER WIRE CONNECTOR
FIELD TUBE VOLTAGE
.002 DIA. STAINLESS STEEL WIRE
ETILENE C_2H_4
SCALE 0 1 2

ABSOLUTE FAST NEUTRON DOSIMETER

figura 2 - Contatore di Hurst a protoni di rinculo per neutroni veloci (0.1-14MeV). Il guscio esterno in ottone (brass shell) contiene una parete di polietilene e sull'asse del tubo è disteso il sottile anodo (.05 mm). Il contatore è riempito da etilene ed è dotato di una sorgente α di ^{239}Pu (alpha source) che può essere messa in comunicazione con il volume sensibile rimuovendo l'otturatore (source shutter) attraverso un elettromagnete (6 volt solenoid). La scala del disegno è in pollici.

sensibile ma che non devono essere conteggiati.

I tubi più sofisticati, dedicati a rivelare flussi di neutroni molto intensi, non sono sigillati ma sono dotati di due ugelli attraverso cui da una parte si inietta miscela di gas fresca e dall'altra si espelle quella vecchia, per mantenere costante l'efficienza del rivelatore dato che i protoni che rinculano vanno in qualche modo "persi" e alterano la situazione iniziale. Questi tubi sono chiamati in gergo contatori "*gas flow*" o a flusso di gas.

4.2 Contatore "assoluto" di Hurst

Il contatore di Hurst è un rivelatore proporzionale a protoni di rinculo il cui gas di riempimento è etilene (C_2H_4) contenuto in un involucro di polietilene (C_nH_{2n}), il cui spessore risulta non superiore al cammino libero medio dei protoni, in modo da garantire che anche i protoni di rinculo prodotti negli strati più esterni possano raggiungere il volume sensibile.

L'impulso elettrico raccolto ai capi del contatore rimane proporzionale all'energia di rinculo del protone e può essere registrato tramite un analizzatore multicanale per applicazioni di spettrometria neutronica.

Il contatore di Hurst è utilizzabile per neutroni veloci (da 500 keV a 14 MeV circa con efficienza circa 20 volte superiore alle basse energie rispetto a quelle alte) ma, a causa del fatto che la quantità di energia trasferita dal neutrone al nucleo di idrogeno è influenzata dall'inclinazione con cui avviene la collisione, e quindi dipende da fenomeni statistici, la risoluzione energetica è scarsa.

Inoltre questo contatore risulta essere

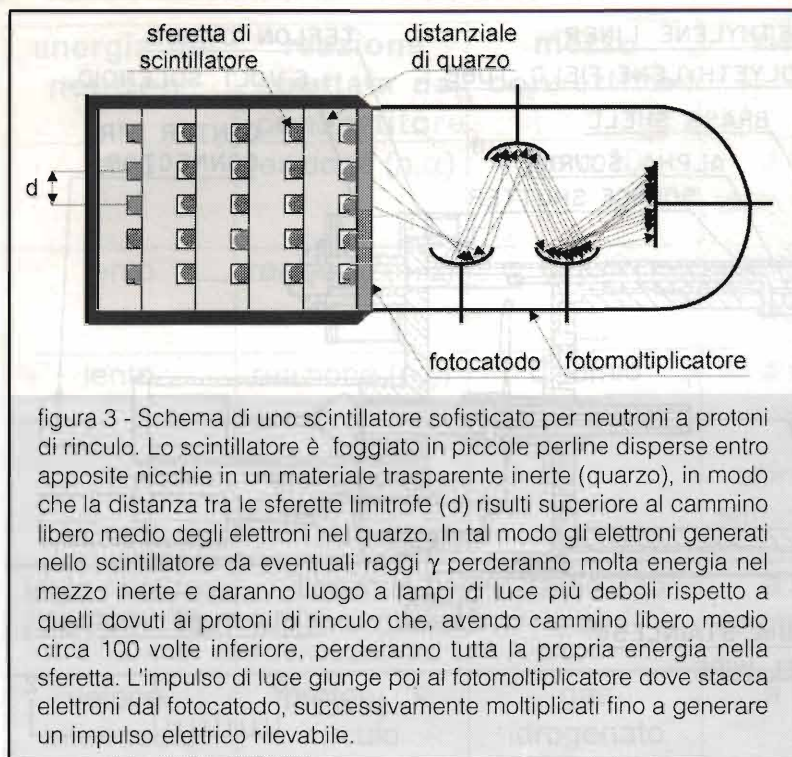



figura 3 - Schema di uno scintillatore sofisticato per neutroni a protoni di rinculo. Lo scintillatore è foggiato in piccole perline disperse entro apposite nicchie in un materiale trasparente inerte (quarzo), in modo che la distanza tra le sferette limitrofe (d) risulti superiore al cammino libero medio degli elettroni nel quarzo. In tal modo gli elettroni generati nello scintillatore da eventuali raggi γ perderanno molta energia nel mezzo inerte e daranno luogo a lampi di luce più deboli rispetto a quelli dovuti ai protoni di rinculo che, avendo cammino libero medio circa 100 volte inferiore, perderanno tutta la propria energia nella sferetta. L'impulso di luce giunge poi al fotomoltiplicatore dove stacca elettroni dal fotocatodo, successivamente moltiplicati fino a generare un impulso elettrico rilevabile.

"tessuto biologico equivalente" per i neutroni e, avendo pareti di contenimento e gas di riempimento della stessa composizione atomica soddisfa il principio di Bragg-Gray, e quindi è detto "*assoluto*" poiché può essere impiegato per dosimetria neutronica.

I rivelatori di Hurst sono spesso dotati di una piccola sorgente radioattiva a interna α (ad es. ^{239}Pu) per la calibrazione del fondoscala del multicanale sugli impulsi α di elevata energia. La sorgente è normalmente schermata dal volume sensibile del contatore mediante un otturatore (una lamina di piombo o tantalio) comandato manualmente da un pulsante esterno, oppure elettricamente attraverso un elettromagnete (figura 2).

4.3 Scintillatori plastici

Molti scintillatori plastici quali Toluolo, Polistyrene, e Antracene, sono composti chimici fortemente idrogenati e possono di conseguenza funzionare egregiamente come rivelatori a protoni di rinculo.

Rispetto ai loro omologhi a scarica, gli scintillatori sono generalmente mezzi solidi o liquidi, molto più densi dei gas, e quindi molto più efficienti nell'interazione con i neutroni.

A volte si usano anche miscele di plastica e scintillatori particolarmente sensibili ai protoni, come la efficientissima miscela solfuro di zinco/lucite in rapporto 1:10.

Anche in questo caso il rivelatore dovrà però essere collegato ad un discriminatore a soglia per separare gli impulsi dovuti ai protoni, che vanno contati, da quelli relativi ai γ, che invece vanno ignorati.

Proprio al fine di massimizzare la differenza tra gli impulsi dovuti ai neutroni e quelli dovuti ai gamma, cui lo scintillatore plastico risulta sempre molto sensibile, i cristalli per neutroni vengono costruiti disperdendo piccole sferette di plastica scintillatrice in un mezzo trasparente inerte (quarzo). Dato che il percorso dei protoni di rinculo è molto più piccolo di quello degli elettroni generati dai raggi gamma, i protoni perderanno tutta la loro energia nel granello di scintillatore, mentre gli elettroni vi perderanno solo una piccola parte della loro energia, dissipando la restante nel materiale inerte. Le sferette devono ovviamente essere separate tra loro da un certo spessore di quarzo per evitare che gli elettroni ne eccitino più di una.

Chiediamo scusa ai lettori che possano sentirsi eventualmente annoiati da questo argomento un po' insolito, ma che speriamo comunque apprezzino i nostri sforzi, in linea con le idee della nostra rivista, per trattare l'argomento nella maniera più completa ed corretta, con la speranza di creare interesse profondo e nel più sincero spirito didattico. Appuntamento quindi tra un mese in edicola per scoprire i "segreti" di rivelatori al Cadmio e al Boro e di tanti altri dispositivi al confine tra la fisica e l'elettronica.

ANTENNA "FOLDED" PER I 144MHz

Carlo Sarti, IK4EWS

Una versione della classica Grond-Plane poco conosciuta, in grado di coprire una larghezza di banda maggiore con un ROS molto basso.

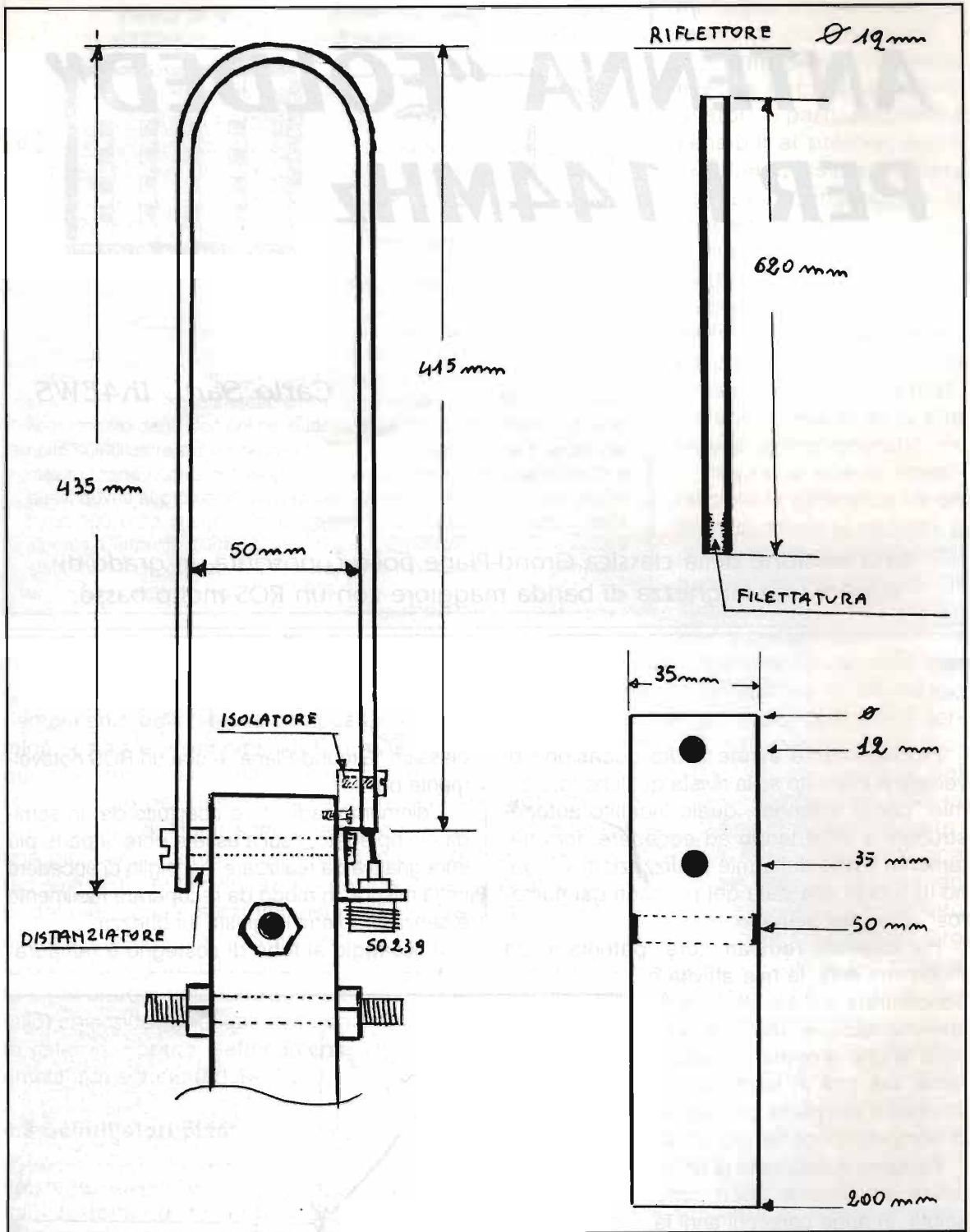
Probabilmente avrete avuto occasione di vedere pubblicato sulla rivista qualche foto del mio "parco antenne", quale incallito autocostruttore a volte tendo ad eccedere, fortunatamente molte delle mie realizzazioni vengono nascoste alla vista dei passanti dai numerosi alberi del giardino.

Pur essendo radioamatore "patentato" da moltissimi anni, la mia attività è concentrata sull'ascolto e sulla sperimentazione, realizzando a volte anche antenne di vecchia fama, ma che in fondo la loro struttura e semplicità permettono di competere con tipi più attuali.

Parliamo questa volta di un'antenna attualmente poco conosciuta, in auge parecchi anni fa, oggigiorno credo non più realizzata commercialmente, peccato perché di estrema semplicità, in grado di essere utilizzata in una banda più amplia rispetto alla classica "Ground-Plane" e con un ROS notevolmente basso.

L'elemento radiante è costituito da un semidipolo ripiegato, risulta essere però la parte più impegnativa da realizzare, consiglio di eccedere nella misura, in modo da recuperare facilmente e senza problemi la giusta lunghezza.

Il fissaggio al tubo di sostegno è raffigura-

RIFLETTORE Ø 12 mm
620 mm
FILETTATURA
415 mm
435 mm
50 mm
ISOLATORE
DISTANZIATORE
SO239
35 mm
Ø
12 mm
35 mm
50 mm
200 mm

to alla figura 1, un capo del semi dipolo è collegato elettricamente a massa interponendo un distanziatore per recuperare la differenza dello spazio fra il supporto e il semidipolo utilizzando sempre lo stesso tubino.

L'altro capo è fissato al sostegno mediante un blocchetto di materiale isolante collegato poi al centrale della presa SO239 tramite un capocor-

da o un filo di rame da 2mm. Prima di questa operazione quest'ultimo terminale andrà schiacciato in morsa per un tratto di 15mm, praticando in questo spazio un foro da 4mm in modo da agevolarne il fissaggio.

I quattro radiali sono più lunghi del semi-dipolo, questo fattore come le misure e il diametro del tubo usato per la realizzazione di tutte le parti che compongono l'antenna incidono per ovviare alla difficoltà di adattamento della impedenza dell'antenna stessa che risulta essere di 75Ω. Probabilmente è questa la causa della sua scarsa famigliarità.

I radiatori possono essere fissati al supporto in vari modi; sfruttando le solite amicizie mi sono fatto preparare artigianalmente alcune parti di difficile realizzazione, soluzione questa non proponibile a molti autocostruttori, utilizzando però della barra filettata di ottone con diametro di 7mm, potremo agevolmente superare il problema.

Nella figura 2, viene appunto illustrata tale soluzione e in più potremo agevolmente renderla smontabile. Le due barrette filettate attraverseranno il tubo di sostegno e bloccate con due dadi, i quattro radiali andranno precedentemente filettati internamente, quindi successivamente avvitati alla barretta sporgente.

Non è stato detto precedentemente, ma per la realizzazione è stato utilizzato il classico tubetto di alluminio con il diametro di 10mm; per quanto riguarda il tubo di sostegno, esso ha un diametro di 35mm. Il materiale utilizzato, considerata l'elevata ossidabilità causata dalle intemperie, può essere verniciato utilizzando le solite vernicette spray alla nitro o meglio ancora trattarla galvanicamente, avendo cura però di mettere a nudo il metallo nelle parti interessate a contatti metallici o elettrici.

Nelle varie grafiche riportate sono illustrate le sezioni con le rispettive misure, la realizzazione, molto economica, è alla portata di tutti utilizzando anche parti di recupero di altre realizzazioni e bulloneria che quasi tutti abbiamo in cantina. Non mi resta che augurarvi un buon lavoro.

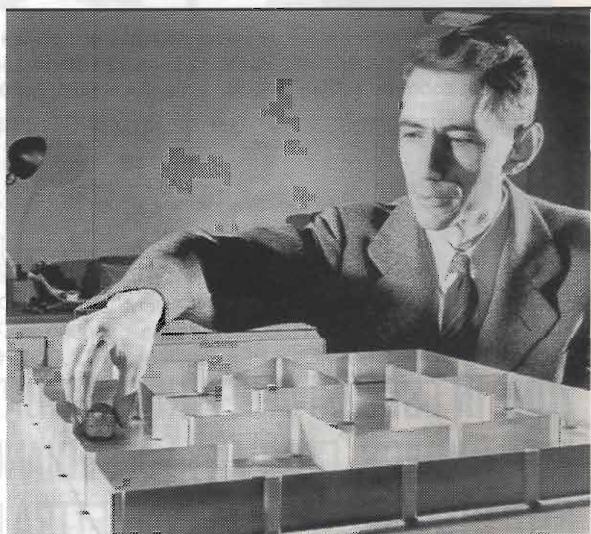
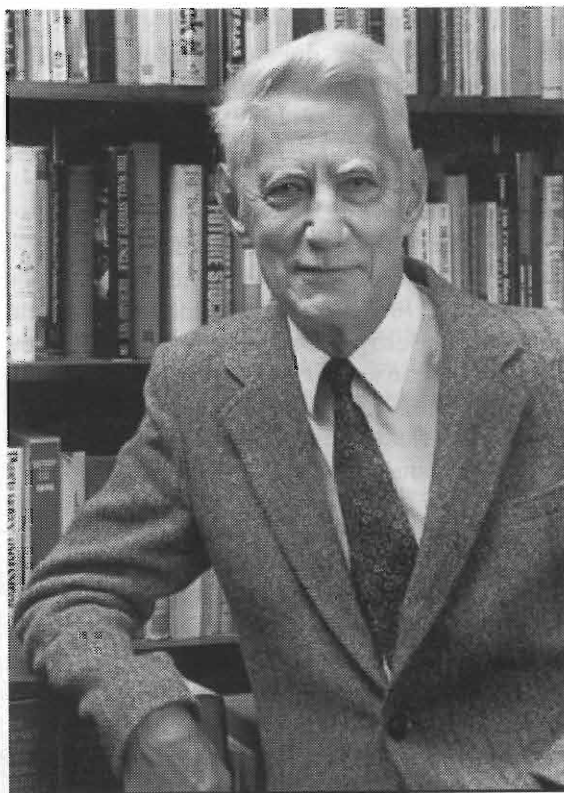
Bibliografia

Radio Hanbook

CLAUDE ELWOOD SHANNON: IL "PADRE DEL DIGITALE"

Giovanni Vittorio Pallottino

Audio digitale, macchine fotografiche digitali, telefonini digitali, eccetera eccetera. Ma come mai, oggigiorno, tutto è digitale?

Si pensa comunemente che la "digitalizzazione" di tutto il settore delle tecnologie dell'informazione (calcolatori, comunicazioni e controlli) sia dovuto agli straordinari sviluppi dell'elettronica dei semiconduttori, anzi della microelettronica, dall'invenzione del circuito integrato (premio Nobel per la Fisica 2000 all'ingegner Jack S. Kilby, di cui abbiamo già trattato su questa rivista – 6/89 pag. 27) a quella del microprocessore (firmata da un fisico italiano, Federico Faggiu, non dimentichiamolo!). Sviluppi tali che l'industria, da vari decenni, continua a sfornare in continuazione dispositivi sempre più potenti e sempre meno costosi (quanto costa, oggi, uno degli innummerevoli transistori che costituiscono un integrato ad alta densità?). E questo è certamente vero: senza i progressi dell'elettronica integrata la digitalizzazione sarebbe restata circoscritta a pochi apparati professionali, come del resto avveniva negli anni '50 e '60.

Questi sviluppi, però, non si sarebbero certamente visti, anzi non si sarebbero neppure immaginati, senza il contributo teorico di determinati studiosi, sopratutto senza le idee del grande scienziato Claude Elwood Shannon, scomparso il 24 Febbraio scorso. Pochi giornali ne hanno dato notizia. E pochissimi sanno chi fosse Shannon. Ma dato che si tratta di un personaggio eccezionale, forse uno dei più grandi del secolo appena trascorso, che viene considerato addirittura come il "padre del digitale", vale la pena di dedicare qualche riga almeno al suo ricordo.

Claude Shannon: il padre del digitale

Nato il 30 Aprile 1916, Shannon si laureò nel 1936 in Matematica ed Ingegneria elettrotecnica (piuttosto giovane, quando conseguì questi titoli!). Poi proseguì i suoi studi al Massachusetts Institute of Technology (MIT), la famosa università di Cambridge (Boston), dove entrò a far parte del gruppo di un personaggio importantissimo, Vannevar Bush, che fu anche consigliere scientifico del Presidente Truman. Nel suo laboratorio Bush aveva costruito un prodigio d'ingegneria per l'epoca: un calcolatore analogico meccanico chiamato Analizzatore Differenziale, che eseguiva calcoli raffinatissimi usando appunto un insieme di meccanismi: rotelle, levette, motorini, ecc. Questo progenitore degli attuali calcolatori era assai complicato e per di più la "programmazione" dei problemi da risolvere richiedeva parecchio lavoro d'officina per predisporre ruotismi e leve di opportune dimensioni! Shannon ebbe il compito, per certi versi assai noioso, di occuparsi di questo affascinante oggetto. Ma questo lo portò a riflettere sul meraviglioso marchingegno e a immaginare due linee di sviluppo per questo tipo di macchine: a) sostituire, almeno in parte, i pezzi meccanici con circuiti elettrici, b) utilizzare l'algebra di Boole per rappresentare il funzionamento dei circuiti. E badate che a quell'epoca l'elettronica digitale, i circuiti logici e tutto quello che conosciamo non l'aveva ancora inventata nessuno! Fu anzi lo stesso Shannon ad avere l'idea di usare uno strumento (l'algebra di Boole) noto allora soltanto ai matematici per impiegarlo nell'elettronica. E proprio questi argomenti furono da lui trattati nella sua tesi di Master (*A Symbolic Analysis of Relay and Switching Circuits*) che scrisse nel 1939. Negli stessi anni Shannon conseguì anche un Dottorato in Matematica con una tesi su argomenti di genetica (e anche qui fu piuttosto innovativo). Le idee di Shannon, appena pochi anni dopo, trovarono impiego nei primi calcolatori digitali, che furono appunto realizzati negli anni '40. Ma trovarono anche subito impiego nel campo della commutazione

figura 1 - Modello base per lo studio di un sistema di comunicazione, per la trasmissione a distanza dei segnali della sorgente. Il modello si complica quando ad esso si aggiungono, come Shannon ha insegnato, il *codificatore di sorgente*, che riduce all'essenziale i messaggi della sorgente, il *codificatore di canale*, che pone il segnale nella forma adatta ad essere trasmesso dal particolare canale considerato e poi, all'uscita del canale, altri dispositivi che provvedono ad alimentare il ricevitore, cioè il destinatario dei messaggi.

telefonica, dove erano particolarmente appropriate (e per questo i circuiti logici si chiamano anche, a volte, "circuiti di commutazione" o switching circuits).

Dalla crittografia alla teoria dell'informazione

E proprio nel laboratori di una società telefonica, i famosi Bell Telephone Laboratories (quelli dove fu realizzato i primo transistore e dove si svolsero ricerche importantissime che portarono a conseguire ben undici premi Nobel!) Shannon andò a lavorare subito dopo il dottorato, nel 1941. In piena guerra mondiale, il giovane e brillante matematico-ingegnere entrò a far parte di un gruppo che si occupava di crittografia per scopi militari, dando anche qui contributi essenziali. Infatti il suo lavoro *Communication Theory of Secrecy Systems*, pubblicato solo parecchio dopo la fine della guerra, viene considerato decisivo nella trasformazione della crittografia da un'arte in una scienza. Ma, mentre si occupava di crittografia, Shannon cominciò a sviluppare nuove idee sui processi di comunicazione, arrivando a sviluppare una teoria matematica raffinatissima, chiamata teoria dell'informazione, che è quella che costituisce oggi la base teorica di tutti i moderni sistemi di comunicazione.

Il lavoro vide la luce nel 1948: "*A mathematical theory of communication*". Sono quasi cento pagine di lettura non facile, che però costituiscono la base e la parte essenziale di quanto è scritto in tutti i testi di teoria dell'informazione apparsi successivamante. Sicchè questo lavoro è considerato con ragione la Magna Carta delle comunicazioni.

Ma di che tratta la teoria dell'informazione sviluppata da Shannon? Essa descrive un sistema di comunicazione ideale in cui tutte le sorgenti d'informazione - persone che parlano, tastiere di calcolatori, videocamere, e quant'altro - sono caratterizzate da un "rateo di sorgente" misurato in unità di bit al secondo. Che rappresenta la "quantità d'informazione" generata dalla sorgente nell'unità di tempo. E in questo dobbiamo riconoscere subito due scelte rivoluzionarie. La prima è quella di ricondurre tutti i segnali - aventi la natura più diversa fra loro, come testi scritti, suoni o immagini - a uno stesso unico comune denominatore: il numero minimo di simboli binari che è necessario per rappresentarli, e poterli poi riprodurre. La seconda è quella di scegliere il bit come denominatore comune. Ricordiamo anche che alcuni attribuiscono a Shannon anche l'origine del termine bit, come abbreviazione di *binary digit* (cifra binaria), ma sembra invece che questa si debba a un suo collega, il matematico Tuckey, che è noto per aver contribuito alla trasformata veloce di Fourier (la cosidetta FFT).

La scelta del bit come unità di misura è piuttosto naturale per segnali costituiti da simboli discreti, come le cifre decimali o i caratteri dell'alfabeto, meno per i segnali analogici. Che prima dunque vanno "digitalizzati", campionandoli a intervalli successivi di tempo e poi discretizzandoli in ampiezza, cioè svolgendo le operazioni che oggi compie un convertitore analogico-digitale da poche lire. E anche questa faccenda fu studiata da Shannon che ne esaminò in dettaglio tutti i delicati aspetti teorici. Ma rappresentare un segnale in simboli binari non basta. Perchè il numero di bit che ne rappresentano la "quantità d'informazione" essenziale, quella necessaria all'osso per poterlo poi riprodurre esattamente, è quasi sempre minore, e spesso anche parecchio, del numero di segnali binari elementari che normalmente usiamo per rappresentarlo. E la cosa è complicata dal fatto che per entrambe le cose, di solito, si usa lo stesso termine, il bit.

Per comprendere questa sottile differenza, essenziale per la teoria dell'informazione, basta considerare una sorgente che emette un segnale

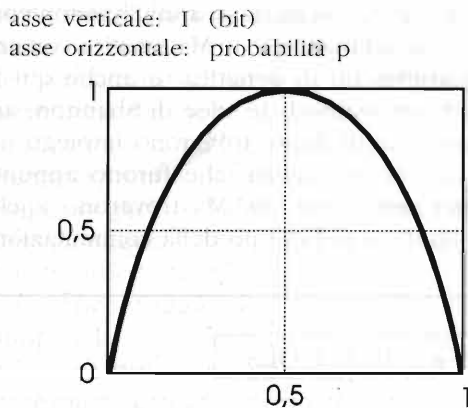



figura 2 - Quantità d'informazione di una sorgente che emette l'uno o l'altro simbolo binario con probabilità p. Vale 1 bit soltanto se p = 0,5. Altrimenti è minore di 1 bit.

binario (uno o zero) al secondo, ma più spesso zeri che uni. Allora è chiaro che, per rappresentare questo segnale, non è necessario un bit al secondo, ma assai meno: per esempio un bit tutte e sole le (rare) volte in cui la sorgente emette un uno. Entra in gioco, così, la probabilità con cui la sorgente emette i vari simboli, di cui appunto si tiene conto nel calcolo della quantità d'informazione. La formula è relativamente semplice: se i simboli sono due, con probabilità p per uno di essi e 1-p per l'altro, la quantità d'informazione, misurata in bit, è $I = p\times\log2(1/p) + (1-p)\times\log2(1/(1-p))$, dove log2 rappresenta il logaritmo in base 2. Quando i due simboli sono equiprobabili, cioè $p = 0,5$, la formula precedente ci dà: $I = 1$ bit. Ma in tutti gli altri casi l'informazione risulta minore di 1 bit, fino al caso estremo per cui $I = 0$, che si verifica quando $p=1$ oppure $p=0$. Ma questo è più che giusto: una sorgente che emette sempre lo stesso simbolo non porta nessuna informazione (conosciamo, del resto, parecchie persone che ripetono sempre le stesse cose, sicchè risulta inutile starle a sentire e la teoria di Shannon ce lo conferma!).

Ma veniamo al seguito: il "canale" attraverso il quale vanno trasmessi i dati della sorgente viene caratterizzato dalla sua "capacità", anch'essa misurata in bit al secondo. Esprimendo, anche qui, una potentissima generalizzazione. Quella di rappresentare allo stesso modo canali di trasmissione diversissimi fra loro come fili telefonici, cavi coassiali e collegamenti radio (e oggi anche fibre ottiche dove viaggiano impulsi di luce); alcuni dei quali attraversati da segnali analogici altri da segnali digitali; alcuni con forti disturbi e interferenze; altri soggetti a rumore appena apprezzabile. E di tutto ciò la teoria dell'informazione tiene conto rigorosamente. Per esempio, la capacità di un canale che può trasmettere un simbolo binario al secondo, commettendo però, di tanto in tanto, qualche errore, non è 1 bit/s ma minore di questo; tanto minore quanto maggiore è la probabilità d'errore, fino ad annullarsi, giustamente, per un canale che trasmetta completamente a caso.

Siamo arrivati, così, al punto chiave del discorso di Shannon, nel quale si stabilisce che l'informazione può essere trasmessa soltanto se il rateo della sorgente non eccede la capacità del canale, cioè riducendo tutto il problema delle comunicazioni a una semplicissima diseguaglianza, chiamata oggi "limite di Shannon". Facile a dirsi, naturalmente (anche se a questa condizione si arriva dopo pagine e pagine di matematica), ma assai meno facile a realizzarsi. Perchè ottenere ciò in pratica, per un determinato sistema di comunicazione, con una data sorgente e un dato canale trasmissivo, occorre un lavoro tutt'altro che banale. I dati della sorgente vanno codificati opportunamente e vanno compressi per ridurli all'essenziale, eliminandone qualsiasi ridondanza. E poi vanno posti nella forma adatta alla trasmissione sullo specifico canale che s'intende utilizzare; se necessario aggiungendo, ora, la ridondanza necessaria a garantirne una ricezione perfetta anche in presenza degli errori che il canale potrebbe introdurre. Lavoro tutt'altro che banale anche perchè molte di queste operazioni richiedono la memorizzazione di lunghe sequenze di dati, mentre altre richiedono elaborazioni di notevole complessità: tutte cose praticamente irrealizzabili all'epoca in cui Shannon scrisse il suo lavoro. Ma che in seguito lo sviluppo dei calcolatori tradusse in realtà, permettendo così di attuare pienamente le idee di Shannon ai fini del pieno sfruttamento dei canali trasmissivi disponibili.

Il lavoro di Shannon, proseguito poi dai suoi numerosi allievi - egli insegnò al MIT dal 1956 al 1978 - costituisce oggi una base di conoscenze essenziale per qualsiasi sviluppo nel settore delle comunicazioni, fornendo le indicazioni essenziali per le applicazioni che da allora si sono susseguite. La sua teoria, infatti, ha trovato impieghi innumerevoli, riguardanti tutti i moderni sistemi di comunicazione, dalla rete "deep-space" della Nasa (usata per i collegamenti con le sonde planetarie) ai sistemi audio impieganti compact disc usati comunemente in casa.

Ma la storia di Shannon presenta anche aspetti enigmatici: le sue idee straordinarie provengono tutte dalla prima parte della sua vita, in cui egli dimostrò una eccezionale produttività. In seguito Shannon manifestò piuttosto uno straordinario eclettismo, occupandosi fra l'altro della costruzione di varie macchine, tutte avanzatissime per l'epoca - macchine per giocare a scacchi (gioco nel quale egli stesso eccelleva), per risolvere labirinti (brevettò il topo meccanico Theseus assai abile in questa attività) e anche per leggere la mente - e di altri apparecchi, fra cui un calcolatore che operava utilizzando i numeri roma-

ni. Dimostrando così che egli era assai più motivato dalla curiosità che dall'utilità, come lui stesso d'altronde sosteneva. Sebbene la sua teoria dell'informazione sia poi risultata una delle idee più utili del secolo appena trascorso!

Giovanni Vittorio Pallottino

Per saperne di più

Si può leggere la traduzione italiana del lavoro fondamentale di Shannon

La teoria matematica delle comunicazioni, Etas Kompass, Milan, 1971.

Oppure cercare i siti che parlano di Shannon, e sono parecchi, collegandosi a un motore di ricerca e cercando Claude Shannon (raccomando il Claude, altrimenti si trovano notizie su Shannon, Irlanda).

http://www.bell-labs.com/news/2001/february/26/1.html

http://web.mit.edu/newsoffice/nr/2001/shannon.html

http://www.interesting-people.org/200102/0057.html

http://www.home.gil.com.au/~bredshaw/shannon.htm

http://www.att.com/technology/features/0103shannon.html

http://www.kerryr.net/pioneers/shannon.htm

http://www.nyu.edu/pages/linguistics/courses/v610003/shan.html

HTML DINAMICO

Terza parte

Maurizio Staffetta

Dopo aver riepilogato i concetti fondamentali dell'HTML, iniziamo ad imparare ad usare il JavaScript, scriv endo alcune righe di codice che faranno apparire sulla pagina Web la data di sistema.

Introduzione

Come avevamo già accennato nella prima parte, il Javascript è una versione ridotta del Java, quel linguaggio sviluppato da Sun, che ha il pregio di essere eseguito su qualunque piattaforma (Windows, Mac, etc).

Analogamente all'HTML, il Javascript è interpretato dal browser, non occorre quindi compilare il codice sorgente, come invece avviene per il Java.

L'interprete è chiamato JVM, che è l'acronimo di Java Virtual Machine.

Tanto per prendere un po' di familiarità col Javascript, vediamo come far apparire la data e l'ora in una pagina Web, leggendo la data di sistema del computer che in quel momento sta visitando il nostro sito.

Il primo esempio

```
<HTML>
<HEAD>
    <TITLE>Prova Data</TITLE>
</HEAD>
<BODY>

<script language = "JavaScript">
<!-
 var systemDate = new Date();
document.write(systemDate.toLocaleString());
//->
</script>

</BODY>
</HTML>
```

La prima cosa da notare è che tutte le istruzioni Javascript vanno inserite all'interno dei tag <SCRIPT> </SCRIPT>.

Il parametro language="JavaScript" informa il browser che si tratta appunto di codice Javascript (esiste infatti un altro linguaggio, chiamato VBScript, cioè Visual Basic Script, una versione ridotta del Visual Basic, sviluppato da Microsoft, che consente di ottenere analoghi risultati).

Sono presenti inoltre i simboli indicanti un commento in HTML (<!— e —>), questo per fare in modo che un vecchio browser non abilitato ad interpretate il Javascript, ignori semplicemente il codice presente tra i tag <SCRIPT> </SCRIPT>.

Un altro particolare è la presenza del simbolo ';' al termine di ogni riga di codice, proprio come in C.

La caratteristica di linguaggio ad oggetti propria del Javascript è subito evidente nelle

uniche due righe che compongono il nostro script: vediamo di capire cosa vuol dire.

L'istruzione

var systemDate = new Date(); definisce una variabile chiamata systemDate (ma poteva chiamarsi in qualsiasi altro modo), come un oggetto di tipo Data.

Chi conosce il vecchio Basic sotto DOS, si ricorderà che le variabili che colà si potevano definire erano soltanto di tipo Intero, Singola Precisione, Doppia Precisione o Stringa; nei linguaggi ad oggetti, esse possono essere di un qualunque tipo, in questo caso di tipo adatto a contenere i valori della data e dell'ora.

L'istruzione

document.write(systemDate.toLocaleString()); è quella che consente di visualizzare sullo schermo il valore della variabile systemDate; essa, dopo essere stata definita come variabile di tipo Data, contiene le informazioni relative alla data e l'ora, prelevate dal sistema operativo.

La presenza del carattere '.' (il punto) è tipica dei linguaggi ad oggetti ed indica una relazione gerarchica tra una istruzione e quella seguente.

Infatti document indica il documento corrente, cioè la pagina Web, mentre write indica che dobbiamo scrivere: quindi document.write è un modo compatto per dire 'scrivi sul documento'.

L'argomento della funzione document.write è systemDate.toLocaleString().

Anche qui systemDate è la variabile che abbiamo definito nell'istruzione precedente, mentre toLocalString() è una opzione da associare a systemDate.

In questo caso l'opzione è quella che consente di mostrare per esteso giorno della Settimana, Mese, Giorno, Anno, Ora.

Sicuramente ora sembrerà tutto molto meno astruso.

Ora che abbiamo imparato ad inserire la data di sistema, sicuramente vi starete chiedendo in che posizione dello schermo apparirà.

Provando il codice così come è stato presentato essa verrebbe inserita nell'angolo superiore sinistro, che è la posizione di default.

Vediamo allora come fare per indicare al browser una posizione diversa.

Come al solito le tecnologie usate da Microsoft e Netscape, per ottenere questo scopo sono state diverse; l'Explorer di Microsoft utilizza infatti i cosiddetti 'Fogli di Stile' o CSS, mentre il Communicator di Netscape utilizza i 'Layer' (letteralmente 'Strati').

Iniziando la descrizione da questi ultimi, occorre introdurre il tag HTML che li gestiscono; essi sono <LAYER> </LAYER>, introdotto da Netscape nel suo browser dalla versione 4.0 in poi.

I Layer rappresentano una regione della pagina gestibile separatamente dal resto degli elementi in essa contenuti; essi possono essere trasparenti o meno, possono esser visibili o nascosti e, cosa importante, sono completamente gestibili tramite il Javascript.

Le regole sintattiche richiedono che i Layer siano definiti dopo il tag </HEAD> e prima del tag <BODY>.

Vediamo allora come definire un Layer che posizioni la data di sistema in alto a destra, con caratteri neri sopra uno sfondo giallo.

Secondo esempio

```
<HTML>
<HEAD>
<TITLE>Prova Data con Layer</TITLE>

<SCRIPT LANGUAGE="JavaScript">
<!-

//Definizione ed assegnazione di
Variabili

//Data di sistema
var systemDate = new Date();

//->
</SCRIPT>

</HEAD>

<LAYER id="Date"
widht=100 height=10 left=580 top=85
bgcolor="#FFFF00"
visibility="show">
```

```
<font face="Arial, " size="1"
color="#000000">

<SCRIPT LANGUAGE="JavaScript">
<!-

document.write(systemDate.toLocaleString());

//->
</SCRIPT>

</font>
</LAYER>
<BOBY>
</BODY>
</HTML>
```

Descriviamo le novità sintattiche introdotte in questo esempio.

Intanto abbiamo definito la variabile systemDate all'interno di <HEAD> </HEAD>; dal punto di vista formale e per una più semplice manutenibilità, è infatti più corretto inserire le definizioni delle variabili Javascript all'interno dell'intestazione.

Le righe che iniziano con il carattere '//' indicano dei commenti.

La definizione del Layer sul quale apparirà la data contiene i seguenti parametri:

id="Date" è il Nome del Layer
widht=100 indica una larghezza di 100 pixel
height=10 indica una altezza di 10 pixel
left=580 indica che sarà posizionato a 580 pixel dal bordo sinistro
top=85 indica che sarà posizionato ad 85 pixel dal bordo superiore
bgcolor="#FFFF00" indica il colore dello sfondo in formato RGB (giallo)
visibility="show" indica che sarà visibile subito dopo il caricamento

Come si può immaginare, questo è un notevole passo avanti rispetto quello che si poteva fare utilizzando il tag <TABLE> </TABLE>.

All'interno della definizione del Layer è poi presente il codice Javascript per far apparire la data, che abbiamo già visto in precedenza ed il tag <FONT> </FONT>, per definire le caratteristiche del testo in esso contenuto.

Conclusioni

A questo punto, è possibile divertirsi a cambiare i parametri della definizione del Layer, per vedere cosa otteniamo.

Nella prossima puntata approfondiremo l'argomento, illustrando un esempio che consente di ottenere una semplice animazione con poche righe di codice.

Nel frattempo, invito gli 'smanettoni' più audaci e curiosi, a visionare i siti riportati nella bibliografia online.

Per qualunque informazione potete contattarmi all'indirizzo support@chs.it

Il codice sorgente degli esempi dell'articolo lo potete inoltre trovare all'indirizzo http://www.chs.it/support/elflash

Bibliografia on-line

http://www.dhtmlzone.com
http://developer.netscape.com/library/

TU... TU... TUBIAMO?

Andrea Dini

Consueta rubrica dedicata a tutti quelli che dell'elettronica del tubo ne fanno una passione.

È un caldo bestiale, la canicola la fa da padrona, intanto, mentre tutti si rinfrescano con bibite, cubetti di ghiaccio, ventilatori e condizionatori, il vero appassionato "valvolista" se ne sta, madido di sudore, accanto ad uno stuolo di "211" veri fornelli da cucina, per non dire stufe, tara e ritara correnti di riposo, prova trasformatori di uscita fino ad arrossare le placche di questi mastodontici tubi poi, preso dalla foga cerca consensi nei famigliari svelando loro la nuova realizzazione!

Se va bene il nuovo amplificatore viene del tutto ignorato dai figli; deprecato e ingiuriato dalla consorte, tollerato dal cane e dal gatto, i quali sono sempre più concilianti e furbi dei padroni.

Risultato: queste realizzazioni difficilmente sono capite, molto spesso sono considerate perdite di tempo o ancor più oggetti ingombranti e inutili... d'altronde geni, artisti e creativi spesso non sono capiti... pertanto rassegnamoci.

Questa puntata

Ooh, questa puntata è un poco particolare perché dedichiamo ancora spazio ai minimi, ossia a quegli stadi finali di potenza che erogano davvero poco in fatto di watt, giusto un profumo di watt per pilotare una coppia di Lowther o altri diffusori che se ne vanno da soli per quanto sono sensibili e... costosi!

I circuiti che presentiamo questo mese, tranne uno, non hanno trasformatori interstadio perché a detta di taluni lettori sporcano suono oltre ad essere introvabili e onerosissimi; Il primo circuito (figura 1) è un bel push pull con 6GW8 in coppia, operanti in push pull classico con solo link di reazione induttivo sul catodo delle valvole; questo sistema permette di avere un circuito di reazione ottimale

R1 = R2 = 470Ω - 5W
R3 = 100kΩ - 1/2W
R4 = R5 = 150kΩ - 1/2W
R6 = R7 = 2,7kΩ - 1W
R8 = R9 = 180Ω - 5W
R10 = R11 = 330kΩ - 1/2W
R12 = R13 = 1Ω - 1/2W
C1 = C2 = 100μF/400V el.
C3 = 10μF/450V el.
C4 = C5 = 100μF/16V el.
C6 = C7 = 470μF/25V el.
C10 = 2200μF/25V el.
C11 = 470μF/16V el.
B1 = 600V/1A
B2 = 50V/3A
D1 = 1N4001
IC1 = 7812 (raffredd.)
V1 = V2 = ECL86 - 6GW8
T1 = phase splitter input 100kΩ out 220+220kΩ
T2 = trasf. 98 per EL84 con primari 7+7kΩ acc. C = 8Ω - 8W sec. d = 8+8Ω controfase
Z1 = SC5 - 150A (5H 150mA)

figura 1

R1 = R2 = 27kΩ - 3W
R3 = R4 = 1kΩ - 3W
R5 = R6 = 470kΩ - 1/2W
R7 = R8 = 100kΩ - 1/2W
R9 = R10 = 220kΩ - 1/2W
R11 = R12 = 1,5kΩ - 1W
R13 = 1MΩ - 1/4W
R14 = 3,3kΩ - 3W
P1 = P2 = 100kΩ trimmer
C1 = C2 = 10nF/400V
C3 = C4 = 22µF/100V el.
C5÷C8 = 100nF/400V
C9 = C10 = 22µF/63V el.
C11 = 220nF/400V
C12 = C13 = 50µF/400V el.
D1 = D2 = EM513
V1 = V2 = 6U8
V3 = ECC83
T1 = T2 = trasf. uscita 1W per 6U8 opp. GBC H94/1 o H94/A Geloso
T3 = 220/170+170V 50mA - 6,3V 1A

figura 2

R1 = 100Ω - 5W
R2÷R4 = 200kΩ - 1/2W
R5 = R6 = 8,1kΩ - 1/2W
R7 = R8 = 270Ω - 3W
R9 = R10 = 470kΩ - 1/2W
P1 = P2 = 470kΩ trimmer
D1 = D2 = 1N5408
V1 = ECC83
V2 = V3 = 6AQ5
T1 = 220/280+280V - 160mA - 6,3V/2A
T2 = T3 = trasf. uscita con presa lin x 6AQ5 - uscita 8Ω
Z1 = 2H 120mA
F1 = 4A

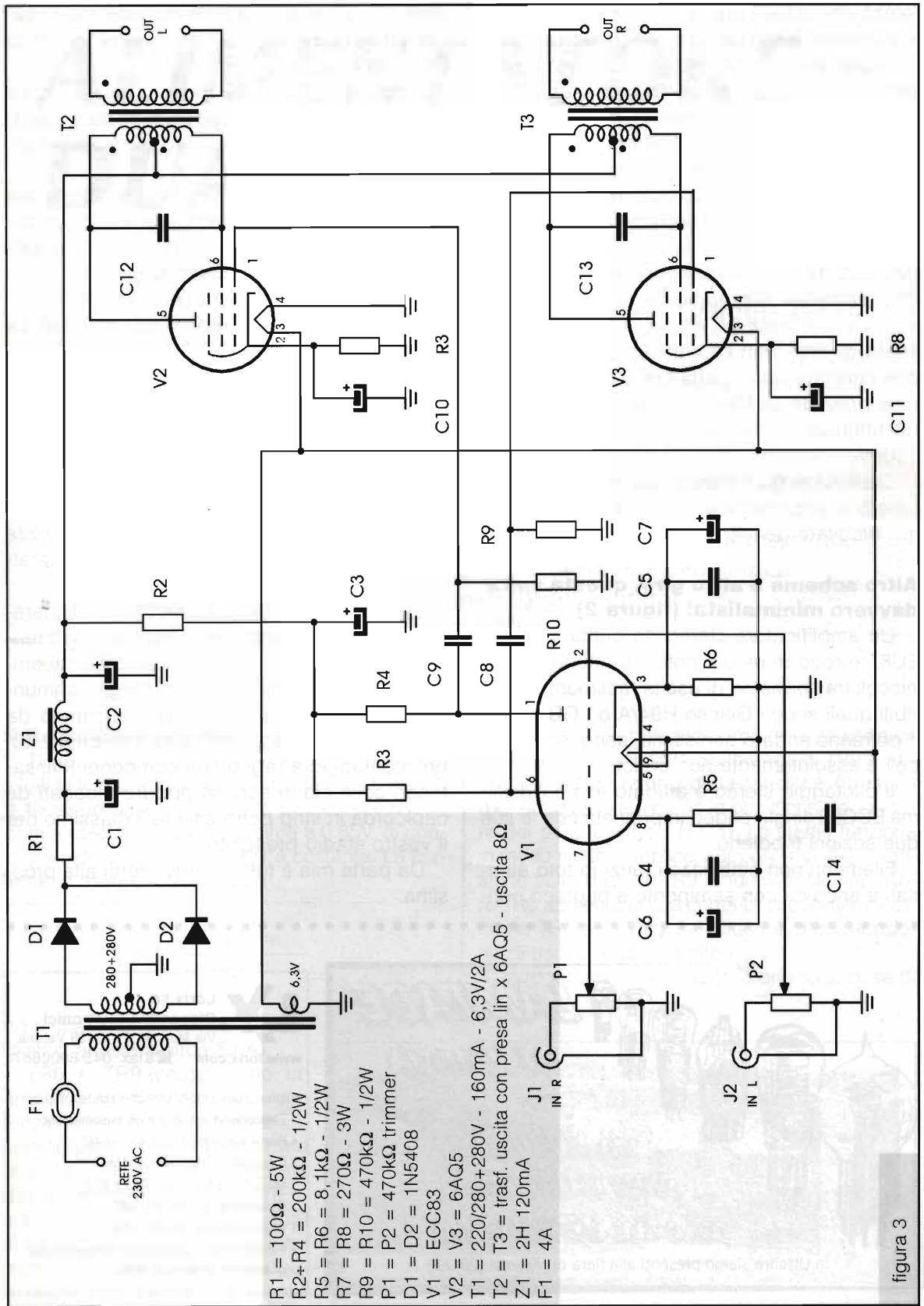



figura 3

senza vincolare il pre al finale. Oltre a questo è possibile, non ponendo alcun filo di uscita a massa, avere uscita flottante facilmente pontabile in mono. Il circuito utilizza un classico trasformatore di uscita per ECL86 in PP molto simile a quello per le EL84 da 7+7kΩ solo che provvisto di ulteriore secondario controfase con zero centrale sempre da 8Ω, questa volta duali per gli anelli di reazione. In ingresso un phase splitter rapporto 1:2+2 100k/220+220kΩ da un watt slitta il segnale rendendolo idoneo al pilotaggio dei triodi di ingresso contenuti nelle 6GW8, la potenza erogata sfiora gli otto watt.I filamenti sono alimentati con continua stabilizzata con integrato, l'anodica prevede un filtro resistivo a pi greco poi un induttivo con la classica impedenza da 5H 150mA:

Questo finale offre molti spunti per poter rielaborare, utilizzare e modificare schemi simili... meditate gente.

Altro schema e altro giro, questa volta davvero minimalista! (figura 2)

Un amplificatore stereo da cuffia con due 6U8, tetrodo di media potenza tuttofare. Due piccoli trasformatori di uscita facilmente reperibili quali sono i Geloso H94/A o i GBC H94/1 potranno andare benissimo, sono molto piccoli e assolutamente non critici.

Il pilotaggio stereo è affidato alla solidissima ECC83 single ended impegnata con le sue due sezioni triodiche.

Filamenti non stabilizzati, anzi in toto alternati e anodica con semiponte e pi greco condensatori e resistenza di limitazione. Con questa configurazione potremo avere in uscita ben 0,3W effettivi.

Un ottimo utilizzo del modulo è sonorizzare una cuffia a bassa impedenza oppure realizzare una minima unità stereo per superacuti.

Il terzo ed ultimo schema (figura 3) usa due bellissime e spesso dimenticate 6AQ5, un bel pentodino capace di strabiliarci un poco tutti. Notate la strana presa centrale in T2 e T3, circuitazione preferibile per questa valvola in single-ended, atta a limitare il ronzio di fondo: La omnipresente ECC83 pilota i due finali in SE: T2 e T3 sono trasformatori per finali audio TV anni '50, debbono essere appositamente costruiti per la 6AQ5 e sono di ridotte dimensioni.

L'alimentazione è da rete tramite trasformatore isolatore con tensione anodica di 280+280V e 6,3V per i filamenti. Nessun fronzolo in più, nessuna particolare prelibatezza elettrica, ma solo un onesto stadio dalle caratteristiche eccezionali.

Se vi crescono dei cappuccetti mascherate pure i triodi di segnale in ingresso così renderete più insensibile ai ronzii il vostro preamplificatore: Per i tre moduli consiglio comunque un telaio in ferro satinato o brunito da collegare alla massa elettrica ed alla terra. Un bel montaggio a ragno con componenti fissati con colla ciano acrilica oppure bloccati da capicorda in strip potrà essere il massimo per il vostro stadio prescelto.

Da parte mia è tutto e arrivederci alla prossima.

ALIMENTATORE DUALE

Diego Barone

Si tratta di un alimentatore un po' particolare: è un duale con uscita regolabile fra ±4 e ±30V, con corrente massima di 7A. La limitazione è regolabile fra un minimo (impostabile a piacimento) ed il massimo. Particolare è che la tensione di uscita rimane simmetrica anche durante l'intervento del limitatore.

Il Regolatore positivo

TR10 costituisce un generatore di corrente: infatti la tensione di base è imposta dal LED DL3, la tensione base – emettitore può essere considerata costante e pari all'incirca a 0.65V, di conseguenza la tensione su R21 è costante. La corrente in essa circolante vale

$$I_E = \frac{V_{DL2} - V_{BE}}{R_{21}}$$

ed è costante (con i valori consigliati si attesta a circa 5mA).

TR6 e TR9 costuiscono un amplificatore differenziale, il suo funzionamento, è tale che, a seconda delle tensioni applicate alle due basi, la corrente imposta dal generatore può circolare in entrambi i transistori (dividendosi in aliquote dipendenti strettamente dalle polarizzazioni) oppure in uno solo. In questo caso alla base di TR6 è applicato un riferimento prelevato da uno zener (DZ2). Sulla base di TR9 è applicata una porzione della tensione di uscita (porzione regolabile con la posizione del cursore del potenziometro R27a). Lo stadio funziona in modo molto semplice: supponiamo che la tensione sulla base di TR9 tenda a diminuire, allora TR6 aumenta la sua corrente di collettore, così come TR8 e TR7 (2): il risultato è che la tensione di uscita tende a salire.

In modo analogo se la tensione sulla base di

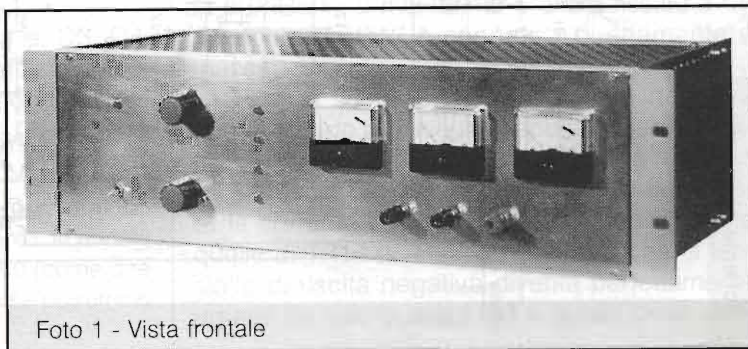
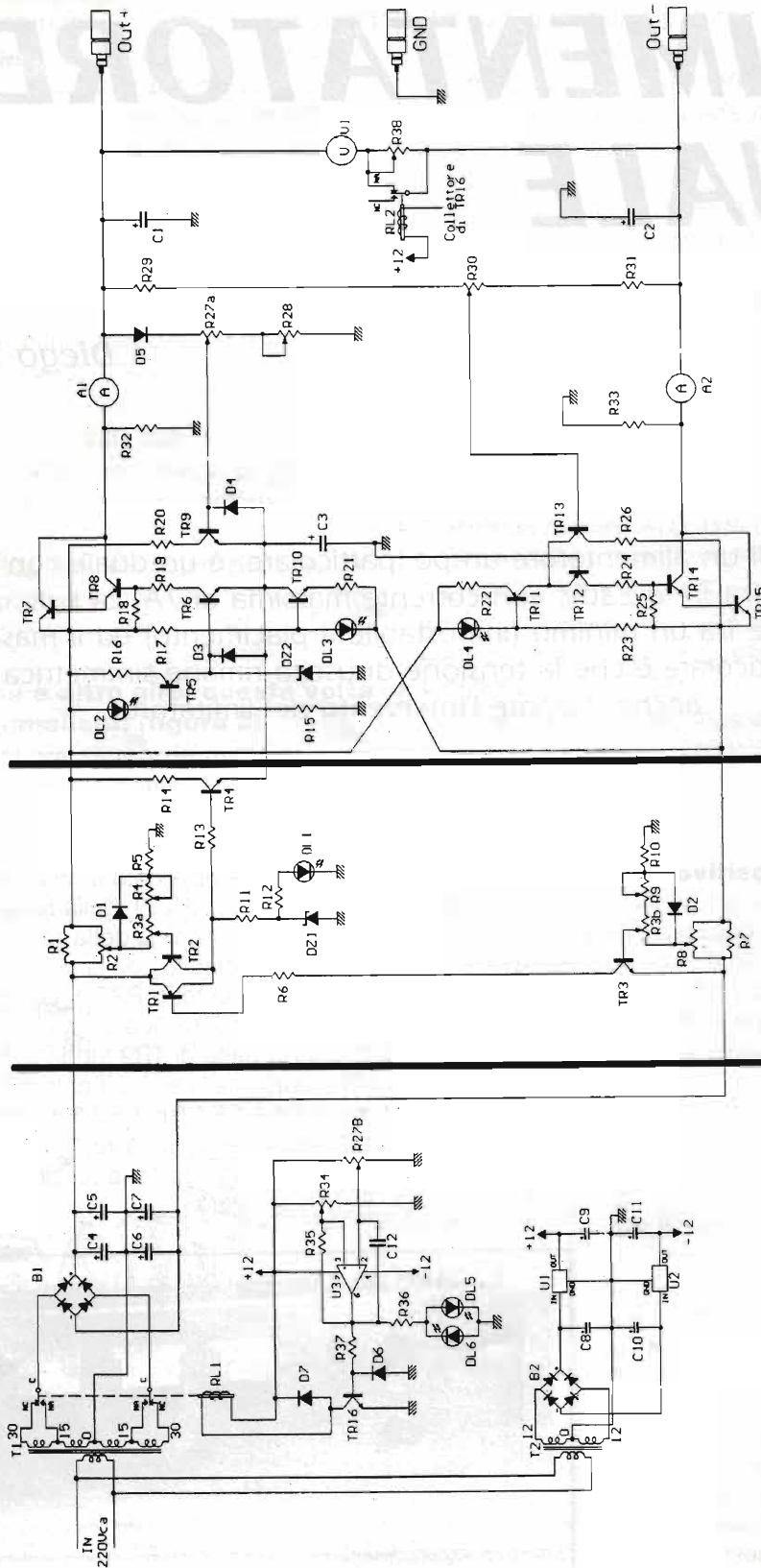



Foto 1 - Vista frontale

Schema elettrico(1)

(1) N.B.: Per chiarezza ho evidenziato (con le linee nere) le varie parti in cui può essere scomposto e su cui si articola la descrizione.

R1 = 0.1Ω - 10W	C1÷C3 = 100μF/35V el.
R2 = 100Ω trimmer	C4÷C7 = 4700μF/50V el.
R3 = 1kΩ pot. lineare doppio	C8 = C9 = 220μF/35V el.
R4 = 1kΩ trimmer	C10 = C11 = 22μF/35V el.
R5 = 10kΩ - 1/4W	C12 = 1μF poli.
R6 = 4.7kΩ - 1/4W	D1÷D7 = 1N4007
R7 = 0.1Ω - 1W	DZ1 = 12V - 1W
R8 = 100Ω trimmer	DZ2 = 2.7V - 1W
R9 = 1kΩ trimmer	Dl1 = Dl5 = Dl6 = LED rosso
R10 = 10kΩ - 1/4W	Dl2÷Dl4 = LED verde
R11 = 470Ω - 2W	B1 = 25A/100V (almeno)
R12÷R14 = 1kΩ - 1/4W	B2 = 1A/100V
R15 = 2.2kΩ - 1W	TR1 = TR2 = BC556
R16 = 100Ω - 2W	TR3 = MPSA42
R17 = 4.7kΩ - 1W	TR4 = TR6 = TR9 = BD441
R18 = R25 = 100kΩ - 1/4W	TR5 = TR8 = TR11 = TIP34
R19 = R20 = 1kΩ - 1/4W	TR7 = MJ11015
R21 = R22 = 270Ω - 1W	TR10 = TR14 = TIP33
R23 = 4.7kΩ - 1W	TR12 = TR13 = BD442
R24 = R26 = 1kΩ 1/4W	TR15 = MJ11016
R27 = 10kΩ pot. lineare doppio	TR16 = BC107
R28 = 2.2kΩ trimmer	U1 = 7812
R29 = 2.7kΩ - 1/4W	U2 = 7912
R30 =1kΩ trimmer	U3 = TL081
R31 = 2.7kΩ - 1/4W	T1 = prim: 220V - sec: 30/15/0/15/30V - 450VA
R32 = R33 = 150Ω - 10W	T2 = prim: 220V - sec: 12/0/12V - 6VA
R34 = 10kΩ trimmer	Rl1 = 12Vcc 2 scambi (10A almeno)
R35 = 100kΩ - 1/4W	Rl2 = 12Vcc 1 scambio
R36 = 2.2kΩ - 1/4W	A1 = A2 = 10A fs
R37 = 10kΩ - 1/4W	V1 = 30V fs
R38 = Trimmer (vedi testo)	

TR9 tende a crescere, aumenta la corrente di collettore di TR9 e diminuisce quella di TR6: il risultato è che la tensione di uscita tende a diminuire. In sostanza il differenziale tende a rendere uguali le tensioni alle basi di TR6 e TR9. Agendo sul cursore di R27a è allora possibile impostare a nostro piacimento la tensione di uscita.

Si osserva che anche il diodo zener DZ2 è alimentato con un generatore di corrente costante (il TR5), questo per assicurare una grande stabilità del riferimento senza far uso di componenti dedicati ma difficili da trovare.

Resta ora da chiarire la funzione di D3, D4, D5. Semplicemente, D3 e D4 realizzano una protezione nei confronti della giunzione di base dei due transistori. La funzione del D5 risulterà molto chiara più avanti, quando analizzeremo il funzionamento del limitatore di corrente.

(2) Sono collegati a formare un darlington in modo da avere un alto guadagno di corrente: in questo caso siamo attorno ad almeno 20000 (come dire che con i miseri 5mA del differenziale potremmo arrivare a ben 100A).

Il regolatore negativo

È composto da una struttura simmetrica a quella appena vista, l'unica differenza risiede nella tensione di riferimento. Infatti, quando è che due tensioni sono uguali ed opposte? Semplice, quando la loro somma è 0. Allora, è sufficiente che questo regolatore faccia la somma (operazione svolta da R29, R30 e R31) fra le tensioni di uscita e faccia in modo di uguagliarla a 0. Bene, il riferimento è allora fissato a 0V (la base di TR12 è connessa direttamente a massa).

Dunque se la tensione di uscita negativa (OUT -) tende a diminuire rispetto a quella positiva, sulla base di TR13 troveremo una tensione leggermente positiva, di conseguenza aumenterà la corrente di collettore di TR12 così come quelle di TR14 e TR15. Il risultato è che la tensione di uscita negativa diventa perfettamente uguale (in valore assoluto) a quella positiva. Il

Foto 2 - Vista dell'interno. Si notano i due trasformatori toroidali e i due condensatori di filtro. La scheda sospesa circa a metà telaio è il regolatore. Il trasformatore sotto di essa è T2.

trimmer R30 opera un semplice bilanciamento fra le uscite.

Infine R32 e R33 garantiscono un carico minimo al regolatore (che ha un funzionamento un po' incerto se lavora completamente a vuoto).

Il limitatore di corrente

Ancora una volta è una struttura perfettamente simmetrica. Analizziamo il comportamento del ramo positivo (costruito attorno a TR2).

Ai capi di R1 troveremo una tensione direttamente proporzionale alla corrente erogata. Una parte di questa tensione è prelevata dal trimmer R2 e sommata a quella fornita dalla rete di polarizzazione (R3, R4, R5, D1). Il funzionamento è semplice, ma, per chiarezza, supponiamo in un primo tempo che il cursore di R3 sia tutto verso R2 (in modo che il contributo della rete di polarizzazione sia nullo) e che il cursore di R2 sia tutto verso destra (in modo da prelevare tutta la tensione ai capi di R1). Fino a che la tensione base emettitore non sale sopra gli 0.6V (da intendersi negativi visto che TR2 è un PNP, il valore è comunque puramente indicativo), TR2 non condurrà alcuna corrente e la sua presenza sarà ininfluente. Appena la tensione base emettitore supera tale valore ([3]) però, TR2 si porta in conduzione, lo stesso farà TR4 iniettando una corrente nel differenziale e comportando la progressiva interdizione di TR6 e la diminuzione della tensione di uscita. Il risultato è che la corrente di uscita non potrà più aumentare.

Agendo su R3 è possibile sommare una tensione a quella rilevata su R1, in modo da abbassare la soglia di intervento del limitatore. Si sarebbe potuto ottenere un risultato analogo aumentando il valore di R1, a costo, però, di un aumento della potenza dissipata (che diventa troppo elevata con 7A massimi).

Sul ramo negativo, la limitazione è eseguita da TR3.

Da notare che il limitatore, di fatto, agisce sul solo ramo positivo, ma non si deve dimenticare che il ramo negativo "insegue" costantemente la tensione postiva, quindi in realtà la limitazione ha effetto su entrambi i rami. In questo senso, attenzione ai C1 e C2, la loro presenza è necessaria, ma il loro valore non deve essere troppo alto. Mi spiego con un esempio (il caso peggiore): supponiamo che la tensione di uscita sia regolata al massimo e supponiamo di mettere in cortocircuito l'uscita negativa con la massa. Cosa succede? Il limitatore agisce sul ramo positivo, ma la tensione sull'uscita positiva può scendere solo in seguito alla scarica di C1. Allora per un certo tempo il regolatore negativo si trova a tentare di inseguire una tensione non nulla, la corrente è molto alta e si rischia di bruciare TR15. È importante, allora, che C1 e C2 abbiano il valore minimo indispensabile (in modo da garantire una scarica veloce di C1 sulla R32).

Infine il diodo D5, a che serve? Semplice, in

[3] Con i valori assegnati, questo si verifica per una corrente di uscita attorno ai 6A.

sua assenza, alla minima tensione di uscita, il cursore di R28 è tutto verso l'uscita, quindi la corrente apportata da TR4, invece che portare all'interdizione TR6, verrebbe deviata verso l'uscita da D4: di conseguenza il limitatore non avrebbe alcun effetto.

Il Raddrizzatore

L'unico componente degno di nota è il trasformatore: ha un secondario con prese intermedie, questo per ridurre la potenza dissipata dal regolatore con ridotte tensioni di uscita. La commutazione del secondario è affidata ad un relé gestito da un semplice comparatore, che tiene sotto controllo, di fatto, la posizione del potenziometro R27. Molti penseranno che sia possibile (e più elegante) controllare la tensione di uscita: il problema è che il limitatore, così come è costruito, è sensibile alla tensione presente ai punti IN+ e IN-, pertanto il suo funzionamento diventa molto instabile durante la commutazione del relé.

R35 determina l'isteresi del comparatore, se è troppo stretta diminuitene il valore. L'importante è che la commutazione avvenga senza alcuna incertezza da parte del relé.

Un ultima nota: sostituire il trimmer R34 con una rete resistiva è possibile, ma solo conoscendo a priori la posizione di R28 (che dipende dalla tolleranza dello Zener DZ2).

Montaggio

Io l'ho realizzato all'interno di un cestello rack di 19 pollici: è particolarmente comodo data la presenza fin dall'origine di numerosi fori e la notevole rigidità che lo caratterizza. Unico problema: l'altezza ridotta, che quasi impone di utilizzare dei trasformatori toroidali ([4]). Mi raccomando, realizzate un buon raffreddamento per TR7 e TR15: devono dissipare grosse potenze e avrebbero bisogno di radiatori esagerati. Nel mio caso ho usato un raffreddamento forzato molto compatto e semplice: ho accoppiato (e lo si vede bene dalle foto) due dissipatori di 12 x 15 cm (su cui sono montati TR7, TR15, R1, R7) ed ho montato in testa una ventola assialé di 12 x 12 cm.

Il ponte a diodi, invece, è semplicemente montato su un fianco del telaio.

Il regolatore non presenta problemi di sorta, può essere montato tranquillamente su una basetta millefori e nessun componente necessita di dissipatore (ad esclusione, ovviamente, di TR7 e TR15).

Nel prototipo ho usato, al posto di C4, C5, C6, C7, due "bussolotti" di 10000μF 63V però sconsiglio questa soluzione, sono più grossi e più costosi di quattro elementi da 4700μF.

Un ultimo suggerimento: cercate di collegare l'anodo di D5, R29 e R31 il più vicino possibile alle boccole di uscita (e sicuramente a valle degli eventuali amperometri), in modo da minimizzare le variazioni della tensione di uscita.

Per il resto, la costruzione dipende fortemente dal telaio prescelto, quindi non ha grande

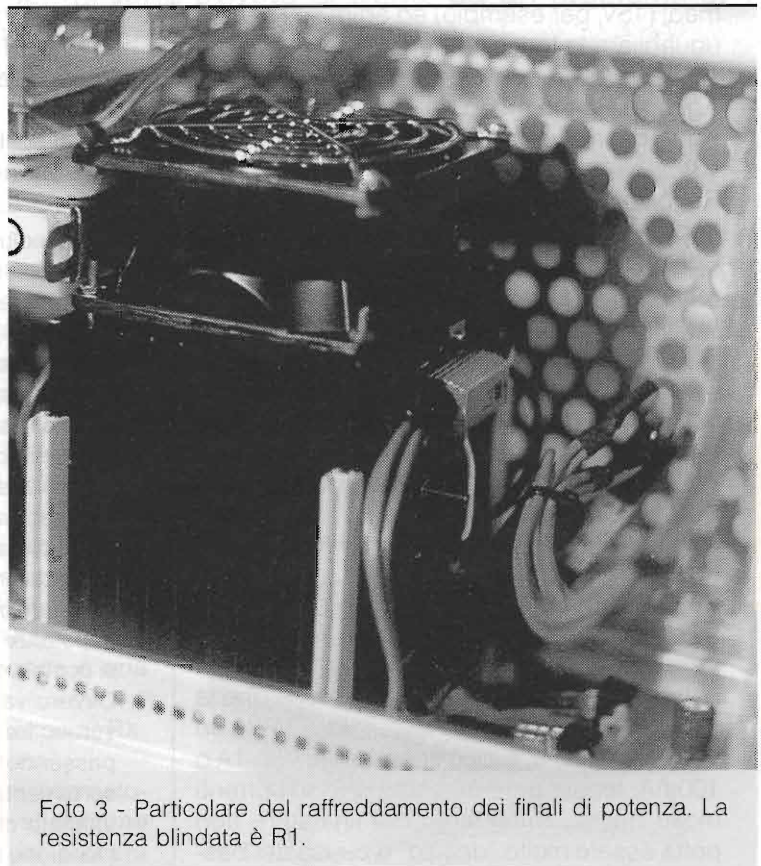



Foto 3 - Particolare del raffreddamento dei finali di potenza. La resistenza blindata è R1.

(4) Almeno, io non sono riuscito a trovare trasformatori a lamierini E+ I con un profilo sufficientemente stretto da farli entrare nel cestello, è per questo che ho utilizzato due componenti della RS da 225VA ciascuno.

senso dare ulteriori consigli; mi raccomando, attenti ai relé: non scambiate i collegamenti ai contatti (NA = Normalmente aperto – NC = Normalmente chiuso).

Magari, può essere interessante dotare l'eventuale voltmetro di uscita di una doppia scala (0 – 30V e 0 – 60V): io ho fatto così ([5]) (naturalmente ho dovuto ridisegnare la scala dello strumento). Nello schema elettrico la bobina del relé RL2 deve essere collegata direttamente in parallelo al RL1, ed R38 ([6]) determina il fondo scala nella portata più alta.

Taratura

Il circuito necessita di una semplice taratura:

- Per prima cosa, ruotare il cursore di R28 tutto verso massa; R30 a metà corsa; R3 tutto verso R2 (e quindi R8); R4 verso R5; R9 verso R10.
- Dare tensione al circuito e verificare che regolando R27 da un estremo all'altro si abbia la corretta commutazione del relé.
- Portare R27 tutto verso R28 ed agire su R28 fino a portare la tensione sull'uscita positiva a +30V.
- Regolare la tensione positiva su valori intermedi (15V, per esempio) ed agire su R30 per uguagliare la tensione negativa a quella positiva.
- Agire su R34 in modo da avere la commutazione del relé quando l'uscita è regolata sui 13V.
- Regolare R27 per una tensione di uscita non troppo elevata (diciamo attorno ai ±10V).
- Collegare un carico all'uscita e verificare che agendo su R3 sia possibile ottenere l'intervento del limitatore (evidenziata dall'accensione di DL1).
- Collegare fra l'uscita positiva e la massa una resistenza da circa 1Ω (usate preferibilmente un componente ceramico da una ventina di Watt ([7])) e regolare R2 fino a che la corrente di uscita non sia proprio 7A.
- Ripetere il punto precedente sul ramo negativo.
- Resta da tarare la soglia minima di intervento, quindi regolare R3 tutto verso R4 (ed R9). Sempre con la resistenza da 1Ω fra l'uscita positiva e massa, regolare R4 in modo che la corrente di uscita sia, ad esempio, 0.5A (è un valore indicativo, si può scegliere anche 1A o 100mA, tenete però presente che su correnti molto basse, l'intervento del limitatore non potrà essere molto "deciso" a causa del basso valore di R1 ed R7).
- Ripetere il punto precedente per l'uscita negativa.

A questo punto l'alimentatore è pronto per funzionare, mi resta solo da segnalare un particolare: il regolatore negativo, per sua struttura, non è in grado di portare esattamente a zero la tensione d'uscita, non scende sotto i 100mV. Per questo in caso di cortocircuito sulla sola uscita negativa, la corrente non potrà essere controllata perfettamente agendo su R3, ma resterà dipendente (almeno in certa misura) dalla resistenza del conduttore usato come cortocircuito. Problema, questo, che viceversa non sussiste per il ramo positivo.

Misure

Riporto alcune misure rilevate sul prototipo:

- Stabilità dell'uscita ([8]): 100mV
- Resistenza interna (per ramo) di: 10 mΩ
- Ripple sull'uscita positiva (a vuoto): <0.005Vpp / (a 5A erogati): 0.05Vpp
- Ripple sull'uscita negativa (a vuoto): <0.005Vpp / (a 5A erogati): 0.1Vpp
- Errore sul bilanciamento ([9]) (a 10V di uscita): 70mV pari a: 0.7%
- Errore sul bilanciamento (a 20V di uscita): 250mV pari a: 1.2 %

Come al solito, per eventuali problemi, sono reperibile all'indirizzo diego.barone@tin.it.

---

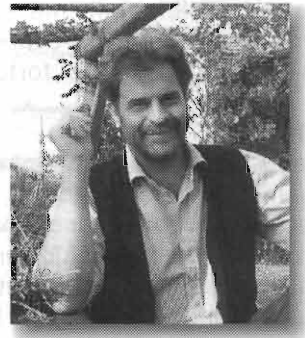
(5) È una soluzione valida solo per voltmetri analogici (che quindi hanno una resistenza interna dell'ordine delle decinde di kohm).

(6) Il trimmer R38, per una agevole regolazione, conviene che abbia un valore un po' più grande della resistenza interna del voltmetro (che può essere misurata, per gli strumenti analogici, con un semplice ohmmetro). Mi spiego, se il voltmetro ha una resistenza di 15kΩ, sceglierete un trimmer da 22kΩ.

(7) Lo so che a rigore sarebbe necessario un componente da una cinquantina di Watt, però le resistenze ceramiche, per brevi periodi, riescono a reggere potenze molto elevate (la taratura del limitatore si compie nel giro di neanche un minuto).

(8) Ovvero variazione della tensione di uscita (misurata fra OUT+ e OUT- e impostata su 12V) passando dal funzionamento a vuoto a un assorbimento di 5A (sempre fra OUT+ e OUT-).

(9) Valutato come (Tensione sull'uscita positiva) – (Tensione sull'uscita negativa).

VLF: una soluzione alternativa

Federico Paoletti, IW5CJM

Da sempre Onde Lunghe uguale Antenne Lunghe; se non lunghe, allora "ingombranti". Abitando io al secondo piano di un palazzo di cinque, senza terrazze a disposizione, mi sono trovato di fronte ad un problema di spazio che ho risolto in questa maniera.

Antefatto

Ognuno nella vita percorre delle tappe obbligate, come un destino.

Le mie, in campo elettronico, sono state prima le alte frequenze; poi le alte tensioni; quindi le alte potenze, approdando infine al basso rumore.

Oggi, ancora restio ad occuparmi di robaccia digitale, ho trovato un nuovo interesse nelle onde lunghe, se non lunghissime.

È tutto nato per caso: ho avuto in prova un ricevitore non eccelso ma dignitoso, ed un'antenna attiva; il primo è un piccolo NASA (HF-4E), conosciuto anche con i nomi di AKD (Target HF3) e di LOWE (SRX-100); la seconda è una ARA60 della DRESSLER.

Così, per gioco, ho attaccato l'antenna al RX, ed ho cominciato a girare la manopola.

Diavolo, si sentono molte cose! I radioamatori locali entrano a fondo scala, ma si sentono anche i corrispondenti, sebbene la piccola ARA60 sia dentro casa mia, appoggiata ad un angolo.

E ancora: appena fuori dei 40 metri, la sera, entrano certe broadcasting che resteresti tutta la notte a sentire quelle voci lontane.

Dopo alcune sere passate a "smanettare" mi sono reso conto che salendo in frequenza si sentiva sempre meno roba; sarà forse perché io ho un ricordo di una CB degli anni '70,

ed oggi le cose sono cambiate (complici Internet ed i telefonini); ma sopra i 20MHz le stazioni erano rare, e trovare un segnale sopra i 25 era un colpo di fortuna.

E allora...

E allora mi sono attrezzato! Ho messo l'antenna fuori, in bilico sul balcone; e poi sono sceso in frequenza, verso le onde medie.

Ah, questi sono segnali, senti che roba!

Peccato ci siano prevalentemente la notte, certe volte uno ha tempo solo la Domenica mattina per queste cose.

Come ripiego (e con un po' di curiosità) un giorno di festa sono andato a curiosare verso le onde lunghe; e mentre ascoltavo un po' di Radio France (Allouis, 162kHz con 2MW, impossibile non riceverla!) mi sono chiesto perché ancora si trasmetteva in questa banda.

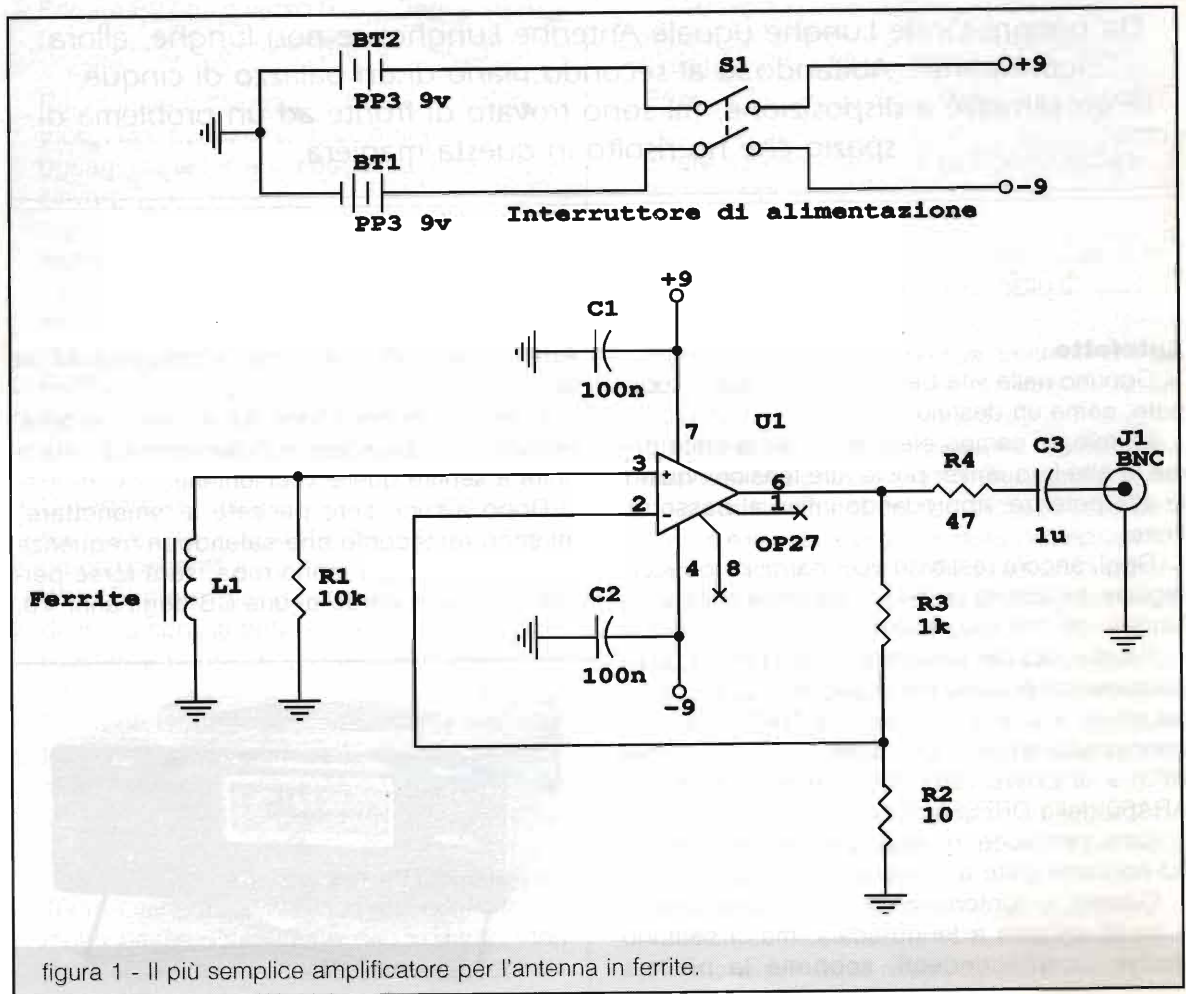
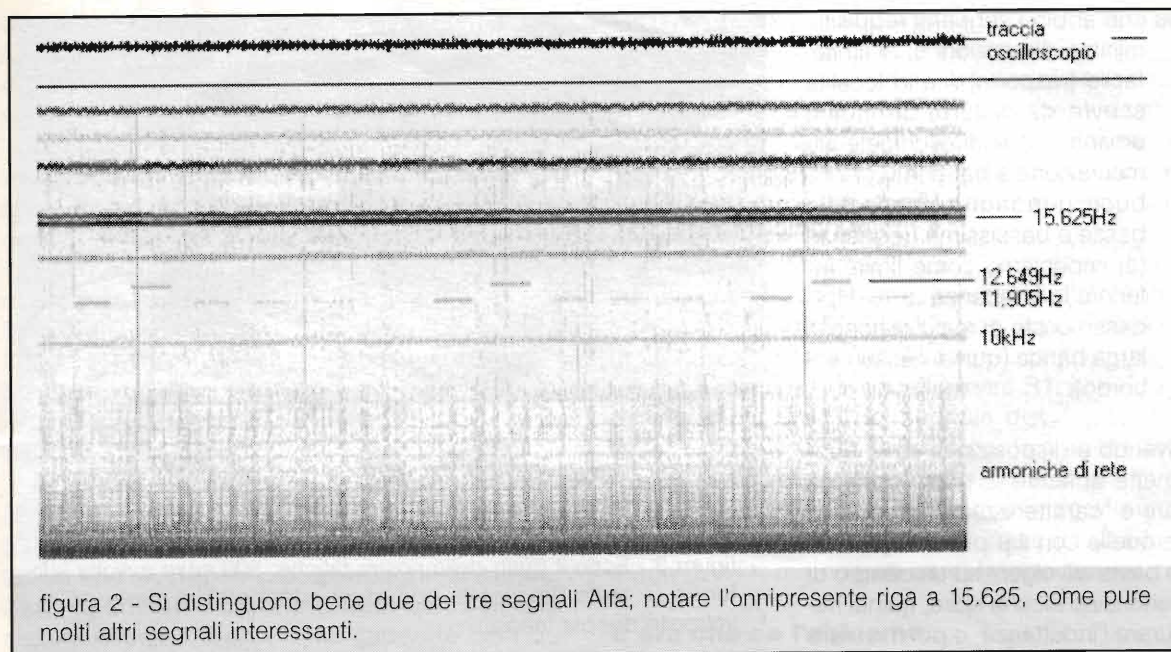
La risposta è banale: perché le onde lunghe risentono molto di meno delle variazioni giorno/notte, il segnale è molto più costante. Tant'è che anche una famosa stazione campione di tempo e frequenza, la teutonica DCF77, emette i suoi "BIP" a 77.500Hz!

Proprio questa è stata la stazione che sono andato a cercare, dopo aver passato in rassegna tutte le "commerciali"; e mi sono accorto che non era affatto facile da ricevere. Per cominciare, scendendo in frequenza sotto i 100kHz, quello che usciva dall'altoparlante era solo un forte ronzio; due minuti di sconforto, poi ho capito: gli alimentatori, quello del ricevitore e quello dell'antenna attiva, emettevano un potentissimo segnale di disturbo dovuto a dei "ringing" nella commutazione dei diodi del ponte raddrizzatore; problema eliminato brutalmente con un condensatore da 22nF in parallelo ad ogni diodo.

Ma, ancora, il segnale di DCF77 sembrava irraggiungibile; troppi disturbi, troppi rumori.

Da qualche parte avevo un grafico di calibrazione dell'antenna attiva; dove diavolo ... ah,

figura 1 - Il più semplice amplificatore per l'antenna in ferrite.

figura 2 - Si distinguono bene due dei tre segnali Alfa; notare l'onnipresente riga a 15.625, come pure molti altri segnali interessanti.

ecco un altro motivo: sotto i 200kHz l'*Antenna Factor* comincia ad aumentare, indice di un peggioramento dell'efficienza della stessa.

E poi, tutti quei click, tutti quelle armoniche dei televisori; insomma, mi c'è voluta una certa fatica per ascoltarla.

Si dice...

Si dice che l'appetito viene mangiando.

Non so cosa sia scattato in me sentendo quel flebile *bip bip*, novello Judica-Cordiglia[1] alle prese con il suo personale satellite Russo; sta di fatto che mi sono ricordato di vecchi articoli su alcune riviste di elettronica, dove si raccontava di un mondo semi inesplorato fatto di sommergibili sotto la calotta polare, di precursori dei terremoti, di antenne realizzate con un chiodo in un albero.

Già, l'antenna! Una rapida escursione *in rete*[2] mi rivelava una realtà terrificante: se volevo scendere ancora in frequenza dovevo diventare ricco. Certo, ricco! Come altrimenti avrei potuto permettermi di stendere quei chilometri di antenna necessari o di innalzare quelle loop di diversi metri di diametro?

L'unica alternativa conosciuta era la famosa ferrite.

Rovistando in laboratorio ne trovo diverse; una è anche già avvolta (a mano!) con numerose spire; non ne conosco le caratteristiche (il µ, per fare un esempio) ma, visto che c'è, tanto vale cominciare con quella.

Che io ricordi le antenne in ferrite le ho sempre viste accordate, e poi accoppiate con un link; il motivo è ovvio: accordando con un variabile, il segnale ricevuto aumenta di "Q" volte; ed è lecito aspettarsi un fattore di merito alla peggio non inferiore a 10. Prendo un classico variabile ad aria, di quelli a due sezioni, lo metto in parallelo e comincio a misurare dove si accorda il tutto.

Però, non me lo aspettavo! L'induttanza è molto alta, la capacità parassita pure, il tutto risuona a frequenze più basse del dovuto; per giunta con un'acutezza di sintonia al limite del paranoico.

Dovrei ridurre di molto le spire, che al momento ricoprono quasi tutta la ferrite (è un filo smaltato da 0,2 mm); ma siccome con un altro rapido excursus su internet[3] trovo la formula dell'altezza effettiva in una "Ferrite Rod Antenna", da questa mi accorgo che la capacità di ricevere bene un segnale è proporzionale anche al numero delle spire, e mi dispiace dover rinunciare "a priori" a parte del segnale.

Mi viene voglia di fare una prova: tolgo il variabile, e ciò che perdo non accordando lo vado a riprendere amplificando.

Passiamo alle cose serie

Abbandoniamo per il momento questo stile granghignolésco, e vediamo di concentrarci sull'aspetto tecnico; si vuole studiare la fattibilità di un'anten-

[1]http://www.lostcosmonauts.com/index.htm
[2]http://www.vlf.it
[3]http://www.bytemark.com/amidon/index.htm

na che abbia i seguenti requisiti:

- minime dimensioni e, al limite, facile trasportabilità in località scevre da disturbi di origine umana (e quindi eventuale alimentazione a batterie)
- buon guadagno anche alle basse e bassissime frequenze (ci imponiamo come limite inferiore la frequenza di 10kHz)
- basso costo di realizzazione
- larga banda (quindi nessun accordo).

figura 3 - Ecco il frutto delle nostre fatiche: 500 spire avvolte su ferrite (è stata rimossa la copertura superiore); il supporto è vetronite doppia faccia.

Avendo a disposizione delle bacchette di ferrite la prima cosa da fare è "caratterizzarle", e scegliere quelle con il μ più alto; per farlo basta avvolgere su un cilindro di cartoncino alcune spire, quindi misurare l'induttanza, e poi misurare il valore (più alto) che ne deriva inserendo nel cartoncino la bacchetta di ferrite.

Per delle buone ferriti il valore dell'induttanza salirà anche di 40÷50 volte; molto comune è un valore intorno a 10.

Attenzione: questo misurato non è il vero μ della ferrite in vostro possesso; i costruttori infatti definiscono quest'ultimo ipotizzando un circuito magnetico chiuso ed un avvolgimento che ricopra tutta la ferrite; il vostro invece è aperto, e l'avvolgimento di test è composto da poche spire.

È il momento di mettere in campo le prime formule (valide per un avvolgimento che copre quasi tutta la bacchetta): un'antenna del genere è caratterizzata da una "altezza effettiva" *he* (in metri) che moltiplicata per l'intensità di campo *F* (in μV/m) dà come risultato la tensione indotta nel loop (in μV):

$$\text{Altezza effettiva } he = \frac{2\pi N A \mu e}{\lambda} \quad \text{(in metri)}$$

$$\text{Tensione indotta } Fhe = \frac{2\pi N A \mu e F}{\lambda} \quad \text{(in } \mu\text{V)}$$

Con:

- N = numero delle spire
- A = area della singola spira
- λ = lunghezza d'onda in metri
- μe = permeabilità effettiva della ferrite (è un dato del costruttore, di solito vale qualche centinaio)

Costruiremo la nostra antenna avvolgendo su di essa (o meglio su di un cartoncino entro il quale inserire la bacchetta) quante più spire possibile, usando un filo smaltato ancora "maneggevole"; diciamo 500 spire di filo da 0,2mm.

La prima cosa che salta all'occhio nella formula è la presenza della lunghezza d'onda al denominatore; questo significa che il rendimento sarà sempre minore, mano a mano che si scende in frequenza.

Sì, ma quanto rende, in definitiva?

Volendo fare un paragone con una loop tradizionale, e tenendo conto che in questo caso μ si riduce a 1, N è a spanne circa 1/10, mentre A aumenta considerevolmente, viene fuori che la stessa tensione verrebbe fornita da una loop di circa mezzo metro di diametro.

A questo punto potrebbero sorgere dei dubbi sull'effettiva utilità di un'antenna del genere; dubbi che verranno fugati immediatamente dopo un'occhiata allo schema di figura 1.

Si tratta di un normale amplificatore a basso rumore che permette di elevare di circa 100 volte i flebili segnali captati dall'antenna; alimentando il tutto con due batterie da 9V avremo anche soddisfatto il requisito della portabilità, e con questo circuito l'antenna sarà paragonabile ad una loop di "generose" dimensioni.

In dettaglio: la TENSIONE di rumore con cui dobbiamo confrontarci è quella della parte resistiva reale della bobina (e quindi pochi ohm, per di più costanti con la frequenza); la CORRENTE

di rumore, invece, è quella dell'impedenza della bobina (che aumenta quindi con l'aumentare della frequenza, fino ad un massimo dato dalla resistenza in parallelo da 10kΩ).

È il caso quindi di impiegare il solito OP27, operazionale tuttofare che ad un rumore in tensione di 3nV/√Hz associa un rumore in corrente di 1pA/√Hz.

Il suo *Gain-BandWidth product* (ovvero la frequenza alla quale non c'è più guadagno) è di 8MHz; dividendo questo valore per il guadagno imposto [(R2+R3)/R2] si ottiene un valore di 80kHz.

Una banda appena sufficiente per ascoltare DCF77!

Per provare a salire in frequenza ho usato un "superveloce" LM6365 della National (GBW=500MHz, SlewRate = 200V/µS; attenzione che è stabile per guadagni di almeno 25), ma il limite naturale è dato non dall'operazionale usato, bensì dalla capacità distribuita che si viene a creare con un avvolgimento di molte spire, avvolto senza una qualche tecnica particolare.

Questa capacità infatti risuona con l'induttanza della bobina a qualche centinaio di kHz; dopo tale punto in mano non abbiamo più un'antenna, ma qualcosa di poco utilizzabile per la ricezione.

Se comunque si desidera arrivare almeno alla banda radioamatoriale dei 137kHz, pur utilizzando ancora un OP27, allora conviene ridurre il guadagno impiegando per R3 una resistenza da 390Ω. Assicuratevi però che l'autorisonanza sia almeno sopra i 200kHz.

I componenti marcati R4 e C3 non sono strettamente necessari se collegherete direttamente il circuito ad un ricevitore; ci faranno però comodo in seguito per un'applicazione particolare.

Non è possibile invece eliminare R1, che riduce in parte il livello del segnale disponibile: la sua presenza è indispensabile per la stabilità del circuito; togliendola infatti è garantita una robusta autoscillazione con qualunque integrato e/o guadagno (a meno che non si impieghi una lumaca di 741, ma non ne sarei troppo sicuro).

E ora che ce l'abbiamo...

Possiamo cominciare ad usarla, ricordandoci che un'antenna in ferrite è DIRETTIVA. Se infatti la orienterete con il suo asse secondo la direzione Nord-Sud, allora potrete ricevere i segnali che hanno direzione Est-Ovest.

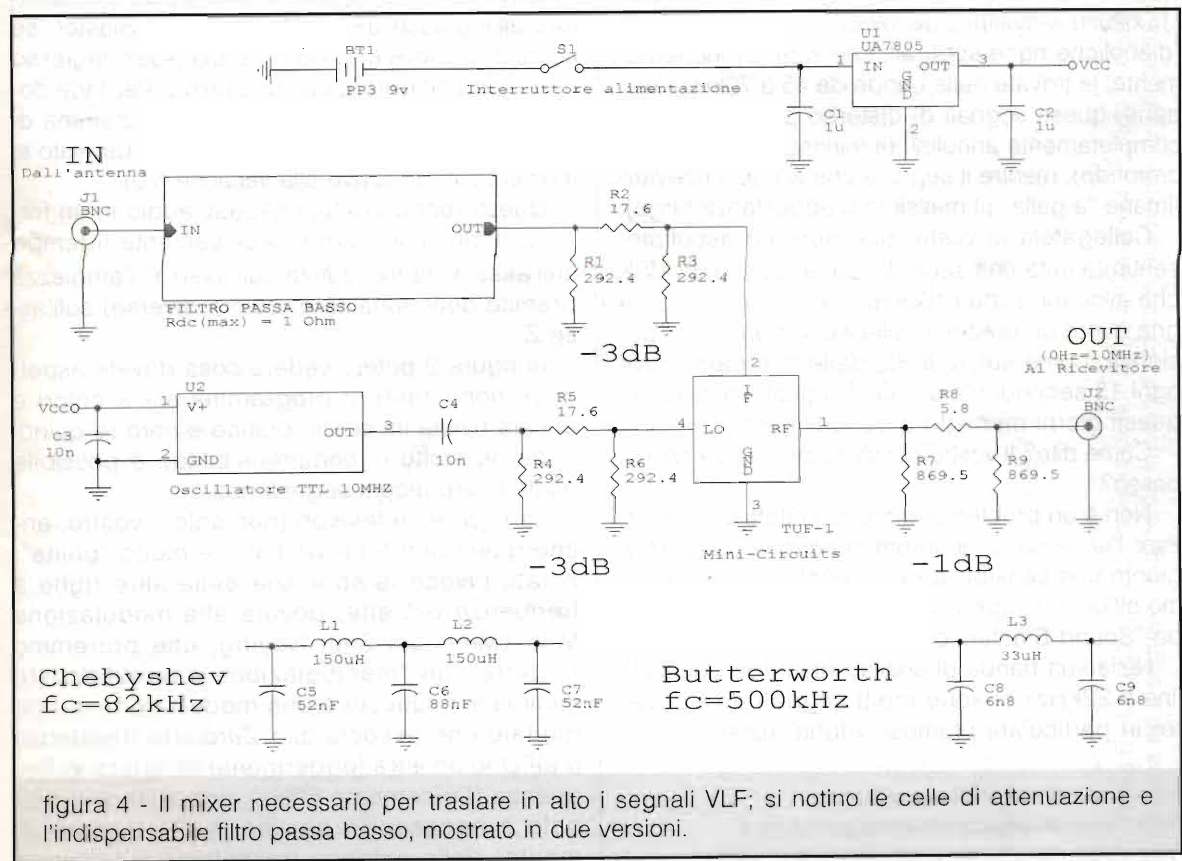



figura 4 - Il mixer necessario per traslare in alto i segnali VLF; si notino le celle di attenuazione e l'indispensabile filtro passa basso, mostrato in due versioni.

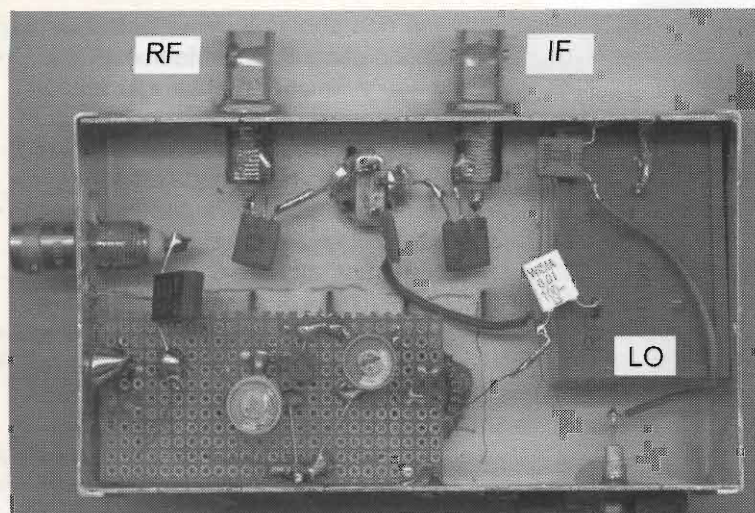



figura 5 - In alto a destra l'oscillatore TTL a 10MHz, in alto al centro il mixer; la basetta millefori non è altro che un filtro passa banda, ma serve solo per scopi di taratura. L'alimentazione anche in questo caso è a batteria (9V), stabilizzati con un 7805 esterno alla scatolina metallica.

Questa caratteristica in certi casi può tornare utile; in particolare, scendendo molto in frequenza (diciamo da DCF77 in giù) cominciano a farsi sentire le odiate armoniche dei televisori (15.625Hz e multipli), per tacere dei monitor da PC (diaboliche righe spettrali, che si muovono lentamente; le trovate nella banda da 45 a 70kHz); ebbene, questi segnali di disturbo possono venire completamente annullati (il minimo è abbastanza profondo), mentre il segnale che si vuole ricevere rimane "a galla" (il massimo è abbastanza largo).

Collegatela al vostro ricevitore ed ascoltate: sentirete tutta una serie di segnali così detti MSK che allocano sotto i 100kHz. Certo, talvolta bisogna avere un orecchio allenato ed un po' di pazienza; come sui 139kHz, dalle mie parti, dove ogni 15 secondi c'è un burst digitale che uno di questi giorni mi metto a decodificare...

Come dite? Il vostro ricevitore non arriva così in basso?

Non è un problema; dovendo infatti caratterizzare l'antenna (o quantomeno capire se ha raggiunto una sensibilità ragionevole), impiegheremo all'uopo l'ingresso MIC di una normale scheda "Sound Blaster" compatibile.

Nella sua banda di analisi, infatti (da pochi Hz fino a 22kHz) ci sono molti segnali da ricevere; in particolare i famosi "Alpha" russi[4].

Questi non sono altro che una *serie di stazioni trasmittenti ad alta* potenza, tra loro sincronizzate, che ad una ad una, con un ciclo di 3,6 secondi, si attivano ogni 600mS. Le loro frequenze sono ben note: 14.881Hz, 12.649Hz, 11.905Hz.

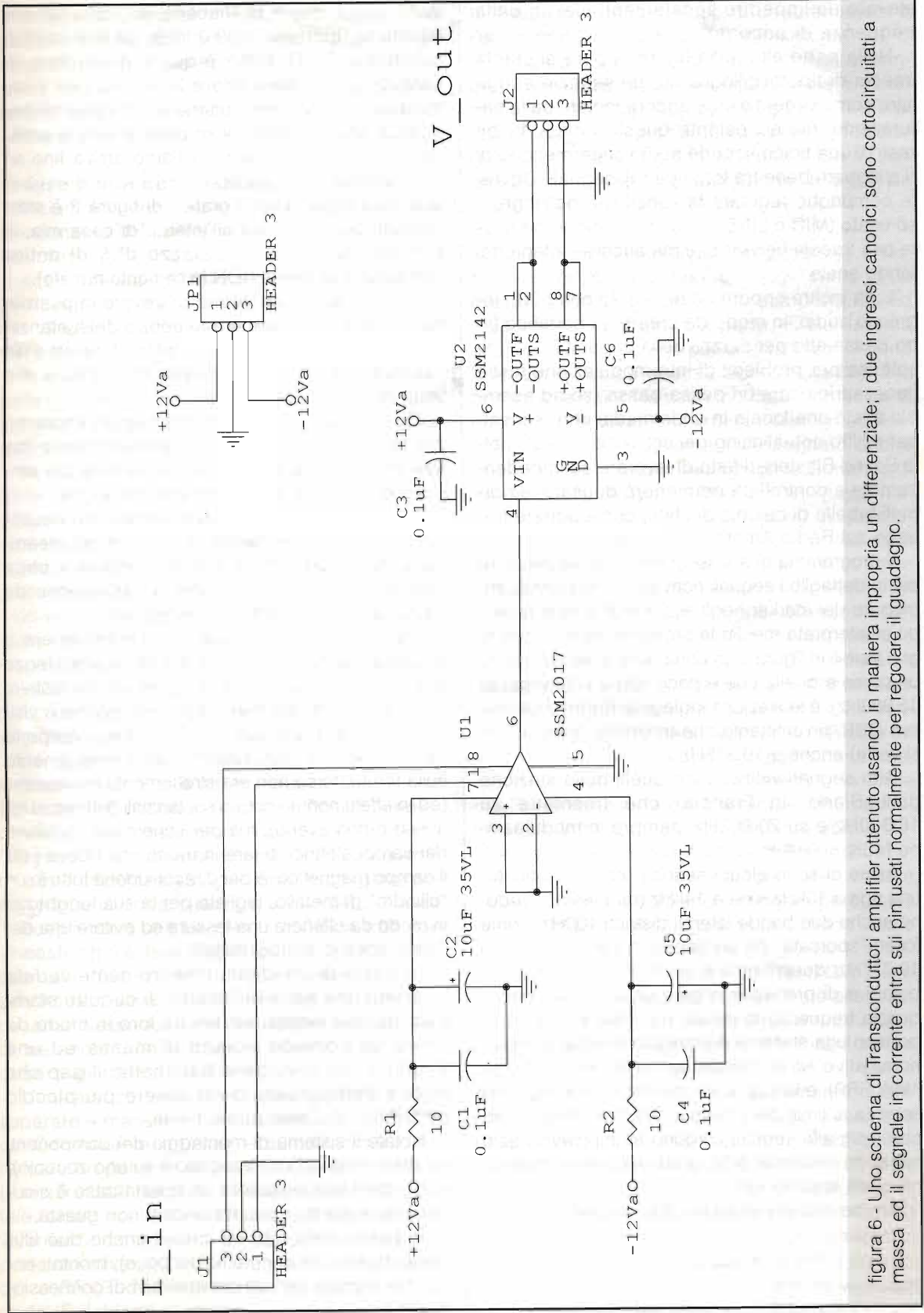
La prima è in un posto che si chiama Krasnodar, la seconda a Novosibirsk, la terza a Komosomol'sk Amure (o come diavolo si scrive!); tutte con una potenza di 500kW.

Questi segnali servono per calcolare con sufficiente precisione il punto nave; esisteva, fino a qualche anno addietro, anche il corrispondente sistema Americano, chiamato Omega, che usava frequenze molto simili; credo però che sia stato disattivato alla fine dello scorso millennio.

Bene, per noi Italiani la direzione di provenienza dei segnali Alfa Russi (EST) è circa uguale per tutte e tre le stazioni, e allora basta posizionare la bacchetta di ferrite parallela all'asse Nord-Sud e collegare l'uscita del preamplificatore all'ingresso della scheda Sound Blaster; se usare il sensibile MIC od il più mansueto ingresso LINE verrà stabilito da alcune prove. Per farle dovrete però dotarvi di un apposito programma di analisi, ed il più usato è Spectrogram[5,6] (arrivato al momento in cui scrivo alla versione 6.0).

Questi rende visibili i segnali audio in un formato tridimensionale, e precisamente il tempo sull'asse X, la frequenza sull'asse Y, l'ampiezza (tramite delle tonalità di colore diverse) sull'asse Z.

In figura 2 potete vedere cosa dovete aspettarvi: nonostante il programma sia a colori e questa rivista invece in bianco e nero (e quindi si perde molto in comprensibilità), è possibile riconoscere alcuni segnali noti.

La riga dei televisori (non solo il vostro, anche quelli di tutto il vicinato) è molto "pulita"; notate invece la sporcizia delle altre righe a frequenze più alte, dovuta alla modulazione MSK (Minimum Shift Keying, che potremmo tradurre con "manipolazione a spostamento minimale"). Questa è una modulazione di tipo digitale che associa allo *Zero* una frequenza e all'*Uno* un'altra leggermente spostata in frequenza (tipicamente 50Hz); uno shift così piccolo è necessario perché il "Q" (fattore di merito) delle antenne trasmittenti è talmente

[4] http://www.vlf.it/alphatrond/alpha.htm
[5] http://www.mnsinc.com/rhsorne/gramdl.html
[6] http://www.monumental.com/rshorne/gramdl.html

elevato da impedire spostamenti elevati dalla frequenza di accordo.

Nella parte alta della figura appare anche la traccia di tipo oscillografico del segnale acquisito; come vedete siamo ancora lontani dalla saturazione, ma nonostante questo i circa 13 bit *reali* di una tipica scheda audio ci permettono di distinguere bene tra loro i deboli segnali. Dovrete comunque regolare la sensibilità dell'ingresso usato (MIC o LINEA che sia) in modo da avere una traccia ben visibile ma ancora lontana dal fondo scala.

Sarà inoltre opportuno terminare con 50Ω l'ingresso audio, in modo da creare un benefico filtro passa-alto per mezzo della capacità C3; non solo: se per problemi di intermodulazione fosse necessario usare un passa-basso (se ad esempio avete una locale in onde medie che "scavalca" il filtro anti-aliasing del convertitore ADC nella Sound Blaster), il fatto di lavorare ad impedenza nota e controllata permetterà di usare le normali tabelle di calcolo dei filtri, come potrete trovarle sul Radio Amateur's HandBook[7].

Il programma di analisi permette di visualizzare più in dettaglio i segnali ricevuti, come pure di impiegare dei marker negli assi X e Y, e così facendo si interpreta meglio la provenienza di quelle righe visibili in figura 2; in particolare si riesce a dare un nome a quella che è poco sopra i televisori (a 15.980Hz): è la stazione inglese di Rugby, nominativo GBR, un'emittente che trasmette (ed in effetti si vede) anche a 19.575Hz.

Altri segnali visibili sono quelli della stazione di LeBlanc, in Francia, che trasmette su 18.300Hz e su 20.903Hz, sempre in modulazione MSK.

Infine ci sono alcuni segnali "non identificati": una riga a 10kHz, una a 14kHz (di questa si vedono anche due bande laterali distanti 100Hz, come fosse "sporcata" da un ripple), e per finire una a 19.777Hz; quest'ultima è anche modulata MSK, e quindi è di probabile origine umana. Solo che a questa frequenza le tabelle reperibili in rete mi riportano una stazione Australiana (Harold E. Hold, nominativo NSW, frequenza 19.800Hz, potenza 1MW ERP), e la sua ricezione con questi mezzi mi sembra ai limiti del credibile. Da non dimenticare che molti altri segnali sorgono all'improvviso solo ruotando l'antenna di 90 gradi, mentre scompaiono quelli appena visti.

Anche in Italia esistono due stazioni VLF (militari): una è quella di Niscemi, in Sicilia (alcune tabelle la riportano a 39.900Hz, altre a 45.900; nominativo NSY), l'altra è quella di Tavolara, in Sardegna, che trasmette a 20.270Hz con il nominativo di ICV. Quest'ultima è nel range di frequenze che si possono analizzare con la scheda audio del PC (che ricordiamo arriva fino ad un massimo di 22.050Hz).

Una nota importante: il grafico di figura 2 è stato ottenuto con l'antenna all'interno di casa mia, al secondo piano di un palazzo di 5 di antica costruzione (e quindi NON in cemento armato).

Ho faticato un po' prima di trovare la posizione migliore, e questa era al centro della stanza, appoggiando ferrite e preamplificatore ad essa associato su di una seggiola di legno, a sua volta messa sopra il letto.

Qualunque tentativo di appoggiare l'antenna per terra o comunque vicino ai muri creava una tale saturazione, dovuta ai cavi di rete, da rendere impossibile la ricezione di alcunché.

Parimenti risolutivo è stato l'effetto di "passa-alto" che si ottiene caricando l'uscita del preamplificatore con 50Ω; il taglio (-3dB) è a circa 1.600Hz, e questo previene la saturazione da parte dei 50Hz e armoniche relative.

Aggiungo naturalmente che l'antenna era a qualche metro di distanza dal PC (nella stanza accanto, in realtà), sempre per lo stesso motivo.

Un'immagine del frutto delle mie fatiche è visibile in figura 3: per fare la foto ho tolto una parte della copertura che mascherava l'avvolgimento sulla ferrite; forse non era strettamente necessario (ed in effetti non ho notato sostanziali differenze tra averlo e non averlo), ma per schermare l'antenna dai campi elettrici, e fare in modo che riceva solo il campo magnetico, è bene racchiuderla tutta in un "cilindro" di metallo, tagliato per la sua lunghezza in modo da ottenere una fessura ed evitare una deleteria spira di cortocircuito[8].

Al posto di un ideale cilindro come vedete ho usato una serie di "scarti" di circuito stampato doppia faccia, saldati tra loro in modo da avere un comodo ripiano di massa ed una struttura che avvolge la bacchetta; il gap che evita il cortocircuito deve essere più piccolo possibile, diciamo circa 1 mm.

Notate il sistema di montaggio dei componenti *en plein air* (il circuito integrato è su uno zoccolo), tipico delle alte frequenze; in questo caso è sicuramente superfluo, ma abbondare non guasta.

In basso nella foto ho messo anche due filtri passa basso (ne parleremo tra poco), montati entro due comodi barilotti comprensivi di connessioni BNC.

[7]http://www.arrl.org/
[8]http://www/picks.f9.co.uk/pa0se.htm

Vedete di avere sempre un oscilloscopio a portata di mano, quando fate le prime prove: gli integrati usati potrebbero mettersi ad autoscillare senza che voi ve ne accorgiate, creando una serie di portanti talmente ampie da mascherare qualunque segnalino realmente presente.

Vedere è una cosa, ascoltare un'altra

Diciamolo francamente, non c'è niente di più emozionante del sentire questi segnali. Solo che non credo tutti abbiano un ricevitore in grado di scendere fino a 10kHz; tanto meno io! Ed un ricevitore è necessario, se vogliamo "isolare" il singolo segnale in modo da analizzarlo con calma.

In questi casi l'unica soluzione è una *up-conversion*, in modo da "traslare" la banda da zero a qualche centinaio di kHz verso una frequenza facilmente ricevibile.

Per fare questo è indispensabile l'uso di un mixer; e poiché sottomano avevo un bilanciato a diodi della Mini-Circuits[9], quello ho usato. Ovviamente è una scelta personale, qualcuno potrebbe preferire uno di quei mixer attivi ad integrati (tipo il Philips NE602, per fare un esempio) o un vecchio MosFet. Io consiglio quando possibile il bilanciato a diodi di cui sopra: è sicuramente il più immune alla modulazione incrociata, ed il prezzo da pagare (una perdita di sensibilità) in questo caso è trascurabile (il rapporto segnale/rumore è dominato dal primo stadio).

Per questioni di economia (abbiamo già speso abbastanza per il mixer modello TUF-1, che costa ben 5$ secondo il listino ufficiale!) impiegheremo come oscillatore locale uno di quegli "aggeggi" per usi digitali, che richiedono solo un'alimentazione a +5V per funzionare, generando una bella onda quadra a livello TTL.

Sceglieremo una frequenza comoda, che non ci costringa a fare troppi calcoli mentali (ad esempio 10MHz), ed il fatto di avere un'onda quadra non deve essere fonte di preoccupazione, anzi! Essendo usata per commutare dei diodi, se anche non lo fosse in origine diverrebbe quadra all'interno del mixer.

L'unica accortezza dovrà essere quella di non superare il massimo livello ammesso di *LO* (Local Oscillator, in inglese), e quindi dovremo attenuare un pelino il segnale TTL a disposizione (il mixer infatti richiede +7dBm sulla fondamentale, cioè circa 0.5Vrms). L'uso di attenuatori è vivamente consigliato anche per le rimanenti porte del mixer, e cioè *IF* (Intermediate Frequency) e *RF* (Radio Frequency); in particolare la porta IF richiede di vedere un carico puramente resistivo di 50Ω, e l'uso di un attenuatore è l'unica maniera sicura per garantire ciò.

In figura 4 potete analizzare lo schema completo del convertitore, e come vedete è molto semplice: il componente principale è il mixer TUF-1, che in un piccolo contenitore racchiude due trasformatori toroidali e quattro diodi, con una banda di funzionamento (porte RF e LO) da 2 a 600MHz.

Una nota di spiegazione: in genere si vedono mixer bilanciati a diodi connessi in modo da avere il segnale da convertire alla porta RF, ed il segnale convertito alla porta IF. Noi faremo esattamente il contrario per questa volta: la porta IF infatti è l'unica che sia accoppiata fino alla continua, e quindi la useremo come ingresso; la nostra uscita diverrà quindi la porta RF.

In basso nello schema ho disegnato anche due filtri passa basso, un semplice Butterworth ed un più "arrabbiato" Chebyshev; questi filtri sono molto utili sia se si usa il mixer in questione (esattamente collegandone uno prima della porta IF) sia durante l'analisi dei segnali tramite la scheda audio del PC.

Non è infrequente infatti che salendo in frequenza si trovino dei forti segnali (ad esempio la notte in onde corte), e se uno di questi è allocato a due volte la frequenza dell'oscillatore locale ce lo ritroveremmo convertito esattamente "sopra" i segnali degli Alpha russi. È utile filtrare anche con la scheda audio: a casa mia, come già detto, ricevo la locale RAI in onde medie talmente forte da scavalcare il filtro antialiasing e intermodulare direttamente con la frequenza *di sampling della Sound Blaster!*

Essendo questi filtri calcolati per vedere un'impedenza di 50Ω ecco spiegato perché sia utile collegare all'ingresso della scheda audio una resistenza di tale valore, come pure si capisce il motivo della resistenza da 47Ω in serie al pin 6 dell'amplificatore operazionale usato nel preamplificatore: in questa maniera tutte le impedenze sono corrette, ed il filtro farà il lavoro per il quale è stato calcolato. Attenzione che le induttanze che userete (particolarmente quelle da 150µH del Chebyshev) devono avere una bassa componente resistiva; non usate quindi quelle piccole, bensì costruitene voi un paio usando delle "pot" di ferrite. Tenete conto che se le induttanze hanno una resistenza serie da 10Ω (caso non infrequente tra quelle normalmente in vendita nel negozietto sotto casa) allora otterre-

[9] http://www.minicircuits.com/

te una forte perdita in VLF ed un comportamento imprevedibile alle alte frequenze.

Anche per questo circuito mixer è stata usata un batteria da 9V in modo da non rimanere vincolati alla 220 di casa, scomoda e foriera di disturbi di ogni genere; l'assorbimento del mio esemplare è di 35mA.

I valori "impossibili" di alcuni componenti sono da ottenere tramite combinazioni serie/parallelo. Nella foto di figura 5 si vedono degli attenuatori commerciali già pronti saldati alle porte del mixer a diodi: quelli avevo e quelli ho usato, ma per vostra comodità nello schema elettrico ho indicato i valori delle resistenze necessari; c'è anche un circuito di troppo, montato su di una millefori e non descritto nello schema di figura 4: si tratta di una doppia cella di filtro, sintonizzata a 10MHz, che ho messo per avere un'uscita supplementare alla frequenza dell'oscillatore locale.

In questa maniera ho ottenuto un segnale sinusoidale a livello di 0dBm, utile per prove di intermodulazione sui ricevitori.

Ulteriori affinamenti

Ad un occhio allenato potrebbe non sfuggire una non esatta rispondenza fra il circuito descritto nello schema di figura 1 e quello effettivamente montato e visibile in figura 3.

Ebbene sì, lo ammetto: mi sono divertito a fare alcune prove, e la fotografia si riferisce ad una delle ultime versioni. In questa è stato montato un circuito differenziale, impiegando un circuito *ad hoc*: un SSM2017 della Analog Devices.

Questi è un circuito nato per usi audio, a bassa tensione di rumore ed ottima banda, con ingressi ad alta impedenza e veramente differenziali. Peccato che al momento di scrivere risulti "obsoleto", e quindi fuori produzione! Anche se sul noto catalogo RS risulta presente, se provate ad ordinarlo vi sentirete rispondere che "al momento non è disponibile".

In attesa di un rimpiazzo "drop-in" da parte della THAT[10] potrete divertirvi con un INA103 della Burr-Brown, un circuito integrato molto simile al SSM2017 seppur con contenitore e piedinatura completamente diversi.

Ovviamente andranno fatte alcune modifiche: l'ideale sarebbe avvolgere le spire dell'antenna in maniera bilanciata, con una presa al centro da mettere a massa. Non potendo (o non avendo voglia) è possibile collegare tra ognuno dei due ingressi differenziali e massa una resistenza di precisione da 10kΩ, in modo da non lasciare flottante il circuito di ingresso. Per le prove ho usato un guadagno del preamplificatore di 40dB non riscontrando alcun fenomeno di saturazione e/o intermodulazione del ricevitore.

Ne vale la pena? Mah, non saprei; i risultati mi sono sembrati leggermente migliori, ma non tali da giustificare una modifica così sostanziale.

Sempre rimanendo in tema di migliorie, recentemente IK1ODO (Marco Bruno, noto appassionato delle VLF) ha pubblicato in rete[11] una pagina dove si mostrano alcune analogie/simmetrie tra un dipolo (vettore del campo elettrico ed amplificatore di tensione) ed un antenna a loop (vettore del campo magnetico ed amplificatore di corrente).

IK1ODO usa un operazionale a bassa tensione di rumore (un LT1028 o in alternativa un AD797, attenzione che sono ambedue estremamente difficili da usare perché pronti all'autoscillazione) configurato come *transconductance amplfier*, ovvero con ingresso in corrente ed uscita in tensione.

Già prima del suo articolo avevo provato questa configurazione con l'antenna in ferrite, essendo giunto in merito a conclusioni teoriche simili alle sue; contrariamente a lui però non ho ottenuto dei buoni risultati; probabilmente la differenza sostanziale è nella resistenza serie che nell'antenna in ferrite (filo smaltato di sezione molto piccola) comincia ad essere non trascurabile.

Sia come sia, ho comunque trovato interessante l'idea di fermare i segnali ad alta frequenza di modo comune con un toroide messo tra l'antenna ed il differenziale. Questi segnali infatti sarebbero in teoria attenuati dallo stesso amplificatore differenziale, se non fosse che ciò accade solo fino a che lo stesso è in grado di amplificare; dopo i segnali passano indisturbati (vedere al proposito una qualunque curva di CMRR), e al limite possono anche creare intermodulazioni.

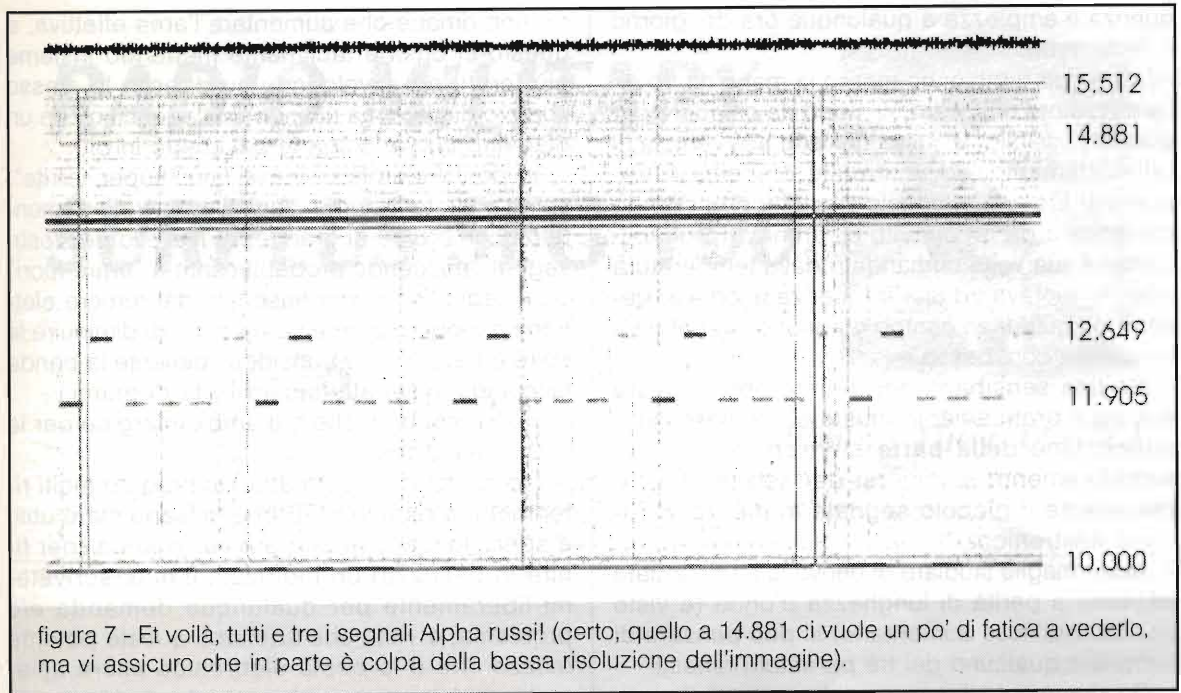
Se qualcuno quindi si trovasse in queste condizioni limite potrà sperimentare con poche spire avvolte su un toroide di ferrite, di quelli usati nei filtri di alimentazione per intenderci.

A titolo di pura curiosità riporto in figura 6 uno schema che abbiamo sviluppato in ambito professionale[12] alcuni anni or sono, impiegante sempre lo stesso SSM2017 (e vi lascio immaginare quanti problemi ci ha creato la sua prematura

[10] http://www.thatcorp.com/

[11] http://www.vlf.it/looptheo7/looptheo7.htm

[12] http://www.virgo.infn.it

figura 7 - Et voilà, tutti e tre i segnali Alpha russi! (certo, quello a 14.881 ci vuole un po' di fatica a vederlo, ma vi assicuro che in parte è colpa della bassa risoluzione dell'immagine).

scomparsa!) in configurazione *transconductance amplfier*.

Il suddetto preamplificatore serve tutt'ora per amplificare il debole segnale di un accelerometro a bilanciamento di forza, che utilizza per la demodulazione un *lock-in* a 50kHz. Dovendo lavorare sotto ultra vuoto (qualcosa come 10^{-9} Bar) non potevamo permetterci dell'elettronica "a bordo"; abbiamo quindi messo *fuori* il primo stadio (quello di figura 6), alla normale pressione atmosferica, collegandolo al sensore (un LVDT) con parecchie diecine di metri di cavo. Se non si fosse impiegata questa configurazione la capacità distribuita avrebbe influito notevolmente sul livello del segnale; invece così è come se tra i pin 1 e 8 dell'operazionale ci fosse un cortocircuito, che elimina qualunque capacità.

Lo stadio che segue (un SSM2142) non è altri che un *trasformatore elettronico* che rende bilanciato un segnale altrimenti sbilanciato, permettendo di portare a giro il segnale per molti metri ancora prima di essere dato in pasto all'elettronica di elaborazione.

Cambiare tra la configurazione standard e questa è un attimo, fate le vostre prove.

Conclusioni

Sicuramente non vi è niente di nuovo o sconvolgente in quanto esposto finora; ma poiché anche in rete le informazioni e le prove di ricezione con antenne in ferrite NON ACCORDATE scarseggiano, ho ritenuto interessante scrivere queste poche righe.

I requisiti iniziali di progetto sono stati sicuramente raggiunti, ed anzi devo dire che non mi sarei aspettato una sensibilità così spinta.

Riporto solo due esempi: il primo è ancora una immagine (figura 7), sempre ottenuta con il programma di analisi audio Spectrogram, ma questa volta evidenziando solo una fetta particolare di frequenze.

Come vedete si riconosce la sequenza completa del sistema di navigazione iperbolica Alpha, ed essendo questa immagine un dettaglio di quella di figura 2 la posizione dell'antenna era sempre in casa mia, al secondo piano etc. etc.

Niente male, vero?

Il secondo esempio è il seguente: nonostante il condensatore in serie all'uscita del preamplificatore che attenua a partire da 1.600Hz, ho voluto dare un'occhiata anche in bassa frequenza, diciamo sotto i 100Hz; e di conseguenza ho collegato un analizzatore di spettro FFT (un *hp*3561).

Naturalmente non c'era niente di speciale, a parte un strano segnale a 38Hz. Questi era sempre presente; aveva una sua direzione, perché ruotando l'antenna lo vedevo aumentare o diminuire, ma per quanto ci pensassi non riuscivo a trovare una ragionevole spiegazione ad un segnale così basso in frequenza, e costante in fre-

quenza e ampiezza a qualunque ora del giorno e della notte.

Alla fine, un dubbio: ho messo la mano dietro all'analizzatore di spettro, in modo da chiudere per quanto possibile l'afflusso dell'aria alla ventola di raffreddamento, ed il segnale è sceso in frequenza! Era lei, la ventola stessa, che essendo comandata da un circuito elettronico (probabilmente a sua volta comandato dalla temperatura interna) ruotava ad una frequenza anomala, generando quindi un campo magnetico variabile a frequenza così bassa.

Se una sensibilità del genere non vi basta ancora è praticamente inutile aumentare l'amplificazione della parte elettronica, sareste semplicemente sommersi dai segnali forti e perdereste il piccolo segnale in mezzo al rumore elettronico.

Molto meglio studiare di nuovo la formula data all'inizio: a parità di lunghezza d'onda (e visto che 2π è difficile aumentarlo) si può pensare di cambiare qualcuno dei tre parametri rimasti.

Se si aumenta il numero delle spire si diminuisce la banda a causa della capacità parassita; se si aumenta il μ si diminuiscono i soldi del portafoglio, visti i costi di una ferrite fatta su misura; non rimane che aumentare l'area effettiva, e questo si ottiene facilmente mettendo insieme più ferriti, ed avvolgendo su di esse lo stesso numero di spire ma usando un cartoncino con un diametro che accolga le bacchette in più.

In poche parole ci vuole una "super ferrite": se ne mettete insieme dieci allora avrete aumentato di un ordine di grandezza il livello dei vostri segnali, riuscendo probabilmente a "tirare fuori" quel segnalino prima nascosto dal rumore elettronico; oppure potete permettervi di diminuire le spire ed aumentare considerevolmente la banda lasciando inalterata la sensibilità di prima.

Insomma, direi che c'è ampio margine per la sperimentazione.

Nel corso di questo articolo ho dato molti riferimenti a pagine WEB che mi sono state utili, e spero lo siano anche per voi; manca (per finire in bellezza) un indirizzo, il mio: scrivetemi liberamente per qualunque domanda e/o problema, e visto che abbiamo questo potente mezzo che è la posta elettronica allora usiamolo anche per scambiarci informazioni e *files* su questo interessante argomento delle VLF. (federico.paoletti@pi.in/n.it)

Ad Maiora!

RADIO MILITARY SURPLUS SEG 100

William They, IZ4CZJ

AST
ARI SURPLUS TEAM

Carissimi Amici, scrivendo queste righe sono sicuro di fare cosa gradita a tutti voi che siete appassionati del settore, e spero anche di invogliare qualche nuova leva ad avvicinarsi con curiosità e intelligenza ad un campo dell'elettronica a loro quasi totalmente sconosciuto.

Ormai il surplus a "Valvole" (ahimé) sta sparendo, e viene sempre più relegato a pezzo da collezione con prezzi oserei dire "folli". Questi apparati anche se hanno fatto parte della mia gioventù, avevano dei problemi di funzionamento enormi, uno dei quali erano le alimentazioni.

Essi venivano alimentati con batterie dalle tensioni più strane oppure da Dinamotori con assorbimenti nell'ordine dei 50/100A, i quali erogavano pochi watt e con delle tensioni in gioco altissime (e pericolose).

Ora se Dio vuole tutto questo si può dire superato, in quanto da qualche tempo sul mercato cominciano ad apparire apparecchiature militari completamente (o quasi) allo stato solido con assorbimenti "Umani". Molte di queste arrivano dai paesi dell'Est, che facevano parte del vecchio Patto di Varsavia.

Il complesso di cui vi voglio parlare in questa puntata, si identifica in: SEG 100.

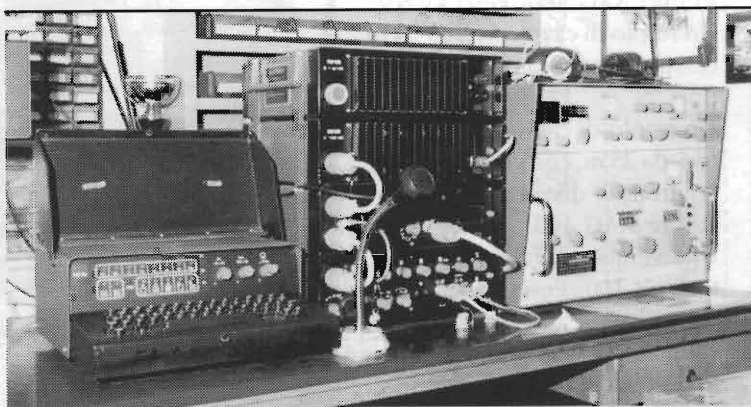
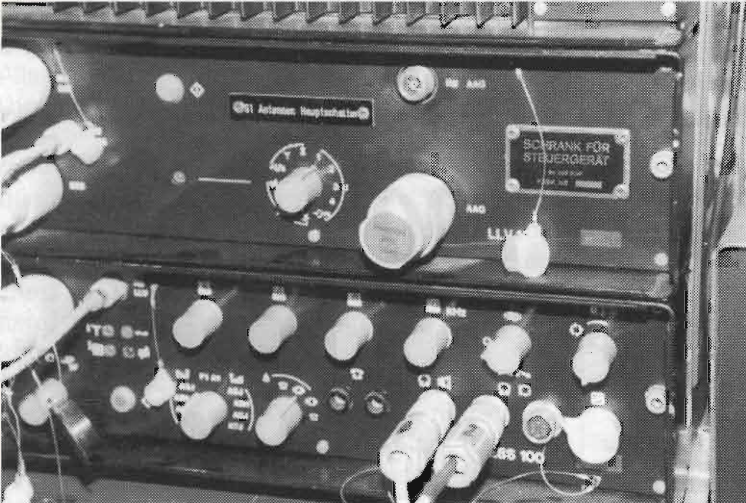
Sigle che stanno per: SENDER. EMPFANGER. GERATES. (apparecchio trasmittente e ricevente tipo 100). 100 sono i watt di potenza: Versione "maggiorata" dello spalleggiabile SEG 15, di cui l'eccitatore ESS 100 è, finali a parte, identico.

Note generali

Il Complesso è tutto allo stato solido con una tecnologia a transistor ed integrati. Tutti i componenti sono di derivazione Commerciale e quindi non presentano difficoltà di reperimento.

Sono stati costruiti dalla VEB FUNKWERK KOPENINICK di Berlino DDR. L'esemplare in mio possesso è stato costruito nel 1987. Apro una parentesi per dirvi che tutti i SEG 100 che ho visto erano in condizioni pressoché nuove, addirittura nel mio caso imballati nelle loro casse originali.

Di solito sono verniciati in verde pisello, oppure in uno strano blu cobalto ed i frontalini possono essere sia neri che grigio chiaro. Ciò non cambia nulla.

Il Complesso SEG 100, è fatto per trasmettere "all

SEG 100 con tastiera M.G. 80 nella mia stazione.

Particolare della antenna "Phantom" di riferimento sui 50Ω.

mode", quindi i suoi modi di emissione sono LSB/USB, AM, CW, RTTY.

Frequenza coperta: 1,6-12MHz. Con un sistema di Sintonia Sintetizzata utilizzante 5 comandi.

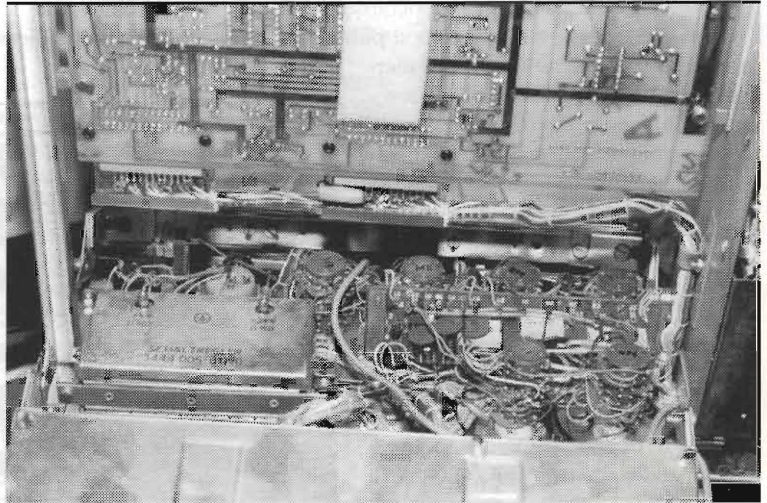
Potenza d'uscita: SSB LOW: 25W circa, HIG:100W. Idem in CW.

Alimentazioni: 115/220VAC, oppure 12/24VDC. In DC l'assorbimento è di 20A circa a 12V e di 10A a 24V. Uscita d'antenna 50Ω.

La "Batteria" di apparati è così composta:

- Una consolle (Mounting) per impiego veicolare/fisso, completa delle fasce di contenimento e delle maniglie di trasporto del peso di kg. 2,5.
- Un ricetrasmettitore eccitatore da 100mW, tipo ESS 100. Peso kg.8,8.
- Un amplificatore Lineare da 100 W. Tipo LLV 100. Peso kg.13,5.
- Un alimentatore in AC tipo NG 100. Peso kg.22,2.
- Un alimentatore in DC tipo GW 100. Peso kg.14,0.
- Un accordatore d'antenna remoto tipo AAG 100. Peso kg.8,9
- Un rotolo di cavo coax. da 25 m (RG8), intestato con connettori tipo "N".
- Un rotolo di cavo a 36 conduttori, da 25 m, con connettori per controllo a distanza dell'accordatore AAG 100.
- Una ventola di raffreddamento tipo LB 100. Peso kg.4.
- Una cassetta accessori per l'installazione tipo 1414.9. Peso kg.5, contenente: microfono, cornetta telefonica, tasto tipo Junker (molto bello), cuffie, cavi di connessione e di massa, ecc.
- Una cassetta con tutti i componenti di ricambio (vedi integrati, transistor, finali, resist. condensatori, LED. ecc). del peso di kg.7,0.
- Un microfono da tavolo UM 22.
- Un altoparlante amplificato, tipo L24.
- Una tastiera per trasmettere in CW/RTTY (opzionale) tipo MG80 con il suo alimentatore tipo SV81. Del peso rispettivamente di kg.9,0 e di kg.5,2.
- Una stampante (opzionale) tipo F1200, del peso di kg.12,0 e del suo adapter tipo FZ100.

Più un bel pacco di manuali completi di schemi elettrici ed istruzioni (in tedesco) per le riparazioni. I manuali sono di due tipi: di servizio e di riparazione. Il numero dei manuali (escluso gli opzionali, "deve" essere di 11 copie così denominate:

- Sende Empfangs Anlage SEG 100D Band 1.
- Sende Empfangs Anlage SEG 100D Band 2.
- Erzeugnisunterlage Antennenanpabgerat AGG100.
- Reparaturanleitung Antennenanpabgerat Band 1,2,3,4.
- Sende Empfangsgerat SEG 100D Typ 1414.9
- Reparaturanleitung Empfannger Sender -Steurgerat ESS 100. Band 1.
- Reparaturanleitung Sendé Empffangsgerat SEG 100D Typ.1414.9. Band 1 (*)
- Linear Leistungsverstarker LLV 100. Typ.1653.33. (*)

ESS 100 commutatori e generatore di frequenze.

SEG 100 + AAG100 e tastiera MG80 con alimentatore.

- Netzgerat NG 100 typ.1491.165. (*)
  Gleichspannungswandler GW 100 Typ.1491.164. (*)

I tre manuali contrassegnati con l'asterisco (*), sono contenuti in un unico volume.

Per ultimo:

- Sende Empfangsgerat SEG 100D Typ. 1414.9. Band 2. Reparaturanleitung, che contiene tutti gli schemi meno quelli dell'ESS 100.

Alimentatori

Ora che abbiamo visto l'apparato nel suo complesso, vediamo i pezzi singolarmente, cominciando dagli alimentatori.

GW100: alimentatore con ingresso in Corrente Continua sia a 12 che a 24V (vedi foto). Sul frontale del GW100, troviamo a sinistra un LED giallo che si accende quando l'alimentatore è collegato ad una sorgente CC: di fianco al LED esiste una feritoia dalla quale si può vedere a che tensione il GW100 deve essere collegato. Per cambiare la tensione di lavoro, 12/24Vdc, basta (vedi Foto) spostare le connessioni all'interno dell'alimentatore, seguendo lo schema riportato in loco. Ricordatevi di mettere la targhetta di avvertimento sulla tensione corretta.

Sotto alla feritoia indicante le tensioni troviamo il connettore per unire il GW100 al LLV100.

All'estrema destra ci sono i due morsetti di collegamento alla sorgente DC: rosso in alto e nero in basso (+ -).

NG100: Alimentatore in corrente alternata, con ingresso selezionabile a 115 oppure 220V.

Stesso discorso come il precedente, solo che invece di avere i morsetti per la DC, abbiamo un cavo di alimentazione lungo un paio di metri con la classica spina tedesca tipo Suko.

Data la bontà di queste spine, non vi consiglio di sostituirle, ma al limite usare un adeguato adattatore. Sul lato destro dell'NG100, precisamente sulle alette di raffreddamento troviamo una uscita in CC da 12V; essa serve per dei test, quindi non attaccateci nulla. Come avrete sicuramente notato, sugli alimentatori non è montato un interruttore ON/OFF, pertanto non date tensione fino a quando non avrete effettuato tutti i collegamenti e controlli.

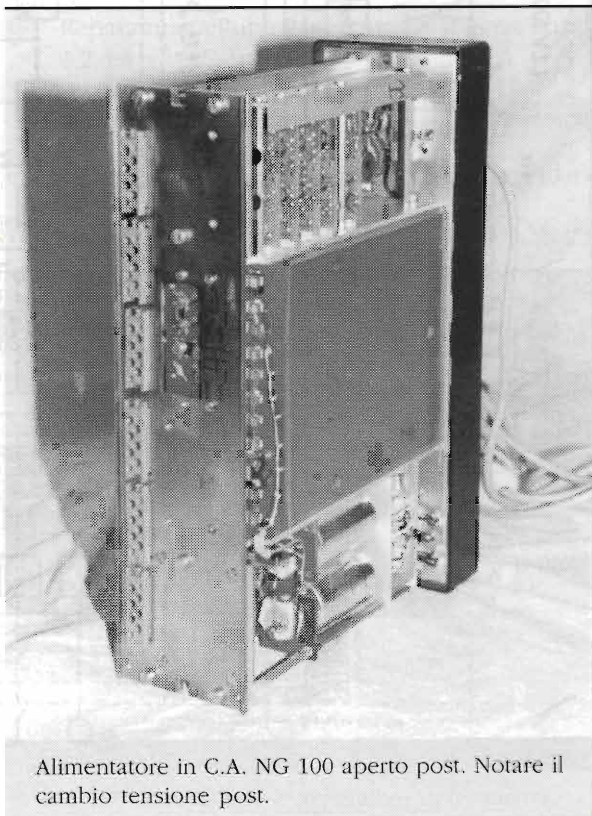
E per quanto riguarda i fusibili, vi raccomando di non discostarvi di molto dai valori segnati per non avere delle brutte sorprese.

LLV100: amplificatore lineare e preaccordatore d'antenna.

Vedi schema: ai numeri: 22/23 = prese per il collegamento agli alimentatori e all'eccitatore.
N.24 = uscita "BNC" 50Ω per l'eccitatore:
N.25 = Pulsante di "Start", e N.26 = LED dei TEST.
N.27 = Commutatore posizioni di TEST. (12 posizioni).
N.28 = Uscita d'Antenna 50Ω con presa "N".
N.29 = Presa per il Carico Fittizio oppure per l'Accordatore remoto.

Lineare

Al centro del Lineare troviamo un commutatore rotante a 12 posizioni che in senso orario, partendo dal N1 al N4, corrispondono:

Prova di corretta tensione di lavoro (LED giallo acceso).

Alimentatore in C.A. NG 100 aperto post. Notare il cambio tensione post.

1	LLV	X 1014	Connection cable to the LLV (Power supply and control lines)
2		H 1007	Line current indicator
3		H 1005	Emission check indicator
4		H 1006	Fault indicator
5		H 1008	Tuning indicator
6	LLV ≈	X 1001	RF cable to the LLV
7		S 1001	Decadic frequency setting 1.6 to 11.999 MHz with frequency indication
8		S 1002	
9		S 1003	
10		S 1004	
	○		"OFF" clarifier, frequency arrested
11	▶≈◀	S 1005	Clarifier for fine tuning with reception ± 500 Hz
			Reduced volume for monitoring or standby operation
12		S 1006	Setting of the volume
	○		Unit OFF
	▲		Frequency check
13		S 1007	Receiving operation with pre-tuned aerial
	0.3 P		Transmitting/receiving operation reduced transmitting power
	1 P		Transmitting/receiving operation full transmitting power
14		S 1010	Starting pushbutton (tuning of the unit to the selected frequency)
			Selection of the sideband
	A3J		
	A3H		
15	A2J	S 1008	Selection of the class of emission
	A7J		
	A1		
	F1		
			Separate telephone connected
16		S 1009	Modulation of transmitter via X 1005 ... X 1007
			Indicators illuminated
17		X 1002 X 1003	Connection sockets for separate station
18		X 1004	Connection socket for headphones or loudspeaker
19 20		X 1005 X 1006	Parallel sockets for connection of headphones, handset, Morse key or microphone
21		X 1007	Connection for teleprinter adapter or teleprinter accessory unit
22	GW,NG	X 3008	Connection cable to NG 100 or GW 100
23	ESS	X 3009	Connection cable to ESS 100
24	ESS ≈	X 3011	RF cable to ESS 100
25		S 3002	Starting pushbutton
26		H 3001	Test indicator
	U1		Check of supply voltages
	U2		
	U3		
	U4		
			Check of RF input voltage (only 1P)
27		S 3001	Check of AAG 100 tuning — Checks only possible during tuning operation
			Check of L-impedance tuning — Checks only possible during tuning operation
			Check of C-impedance tuning — Checks only possible during tuning operation
			Check of level balancing — Checks only possible during tuning operation
	> I/s		Check of overcurrent and mistuning
			Check of AAG 100 power supply
	Σ		Cumulative fault (position during operation)

Legenda simbologia e tester di diagnostica e controllo.

Pos.5: Presenza di RF input (si accende solo durante l'accordo e la modulazione)

Pos.6: prova di sintonia dell'AAG100 (LED giallo sempre acceso).

Pos.7: Prova di sintonia a L impedenza (LED acceso).

Pos.8: Prova di sintonia a C impedenza (LED acceso).

Pos.9: Prova livello di bilanciamento (LED spento).

Pos.10: Prova di sovra corrente e difetto di sintonia (LED spento).

Pos.11: Prova di alimentazione all'AAG100 (LED spento)

Pos.12: cumulo di errori di funzionamento (LED spento)

Se i LED durante il funzionamento e l'accordo dell'RTX, saranno accesi oppure spenti secondo lo schema sopra citato, tutto sarà regolare. Il pulsante (I) nel rombo, serve per "chiamare" l'accordo di sintonia.

In caso si usi l'RTX senza l'accordatore automatico AAG100, sulla presa frontale dell'LLV100, dovremo montare l'antenna "PHANTOM" AAG/01045: questo carico da 100mW, serve per far sentire al pre-acc, una impedenza di 50Ω. Senza di esso l'accordo del PA, sarebbe impossibile. Senza l'accordatore AAG100, il valore massimo consentito (SWR):=< 3.

Ora siamo arrivati al Ricetrasmettitore Eccitatore ESS100. Dati generali: Impostazione della Frequenza Decadica con passi di un kHz, indicazione della stessa:Numerica, Banda Audio trasmessa: 350-2700kHz. Soppressione della banda indesiderata :>40dB.

Attenuazione delle armoniche >80dB (f>40MHz). Attenuazione della Portante residua: >40dB.

Sensibilità in A 3J (S/N >10dB) 1,5μV.

Comandi sul frontale, (Vedi schema).

N.1 = Connessione al LLV100.

N.2 = Spia gialla di connessione Telescrivente.

N.3 = Spia gialla di accordo d'Antenna.

N.4 = Spia rossa di Allarme. Accordo abortito.

N.5 = Spia verde di funzionamento ottimale.

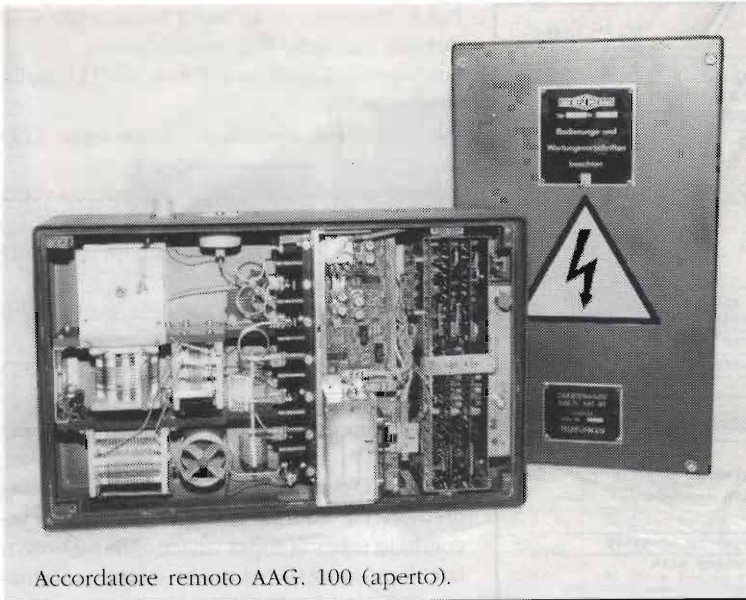
N.6 = Uscita RF con connettore BNC per l'LLV100.

N.7,8,9,10 = Impostazione della Frequenza.

N.11 = Clarifer +-500Hz. Solo in ricezione.

N.12 = Volume (primo scatto livello fisso).

N.13 = Commutatore (in senso orario) ON/OF, Pre-accordo, accordo a bassa pot; max pot.

N.14 = pulsante di accordo (Start).

Accordatore remoto AAG. 100 (aperto).

3750. Penso sia inutile ricordare che per un funzionamento "corretto" e "ottimale", sia neccessario collegare l'accordatore a terra oppure ad un buon piano di terra artificiale. Personalmente ho fatto alcune prove:

Prova 1: antenna D2T, risultati più che soddisfacenti su tutto lo spettro delle gamme amatoriali comprese fra i 160 e i 30 metri, con o senza AAG 100. Prova 2: accordatore sul tetto a 25m. di distanza collegato direttamente sotto ad una antenna CB da 5/8, di una nota Casa, alla quale abbiamo tolto la spirale d'accordo, ma lasciandogli i radiali originali e l'AAG100 sempre a terra. Prova 3: prove effettuate con Long Wire di lunghezze comprese fra i 10 e i 30 metri, hanno dato ottimi risultati, e nessuna noia di accordo.

N.15 = Selettore di "Modo" di emissione: USB,LSB,AM,CW,RTTY.
N.16 = Commutatore di linea Telefonica e illuminazione cruscotto.
N.17 = Presa per linea Telefonica.
N.18 = Presa per Cuffia/Altoparlante. Connesioni: A/B = BF. C = +24 VDC.
N.19 / 20 = Prese per Micro, Cornetta, Tasto e Cuffie.
N.21 = Presa per Telescrivente.

Per un normale funzionamento, mantenere il commutatore "16", sulla seconda posizione in senso orario. Ricordo inoltre che ogni spostamento fatto in frequenza tramite gli appositi commutatori, comportano il riaccordo tel TX tramite i pulsanti di "Start".

Accordatore

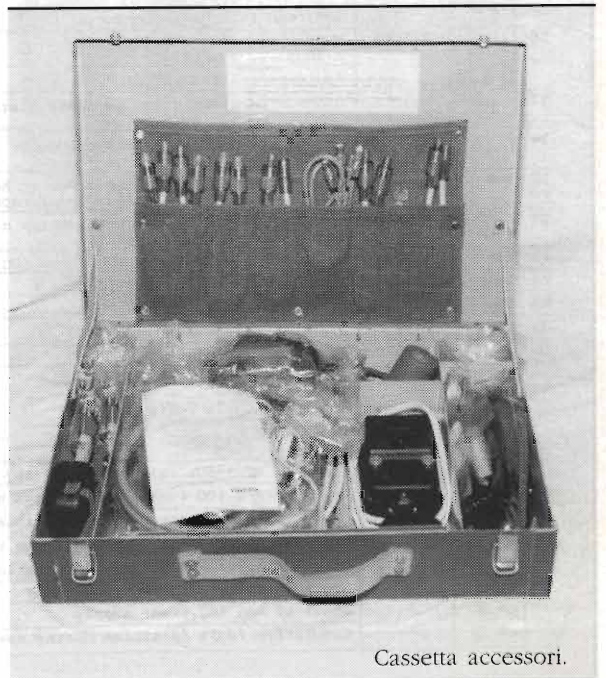
Diamo ora una occhiata all'Accordatore remoto tipo AAG100 (vedi foto), questi è un vero e proprio Computer che "dialoga" con il complesso RTX. Infatti il TX rilascia potenza al PA man mano che l'AAG100 "accorda". In caso di mancanza d'accordo l'Accordatore manda al RTX, un segnale di errore e non abilita il PA. L'accordo regolare viene segnalato da un suono in BF e da una serie di klikkettii dovuti ai relé dell'LLV 100 e del AAG100. L'accordatore può venir montato a distanza dal RTX, fino ad un massimo di 25m. Può venir montato a Palo direttamente sotto ad uno "Stilo" della lunghezza compresa fra i 4 e i 10m. Oppure si può usare una Filare (Long Wire), anche a V invertito, costruita con del semplice filo da impianto elettrico, purché la lunghezza totale sia compresa fra i 10 e i 30m. Non vi consiglio di andare oltre ai 30m, perché l'accordatore potrebbe dare i "numeri" e comportarsi in maniera strana es: accordare perfettamente a 3745MHz, e rifiutarsi di accordare a

Prova del complesso

Ora vediamo di mettere in moto tutto quanto il marchingegno.

Montiamo sul "Mounting" l'eccitatore ESS100, poi sullo stesso il lineare LLV100, indi l'alimentatore in AC NG100 e per finire (se vogliamo) il PS in DC GW100.

Colleghiamo i cavi di massa posteriormente agli apparati solidali con il telaio e la presa di terra.

Montiamo e fissiamo le fasce di contenimento degli apparati tramite una chiave (in dotazione) per esagoni interni.

Cassetta accessori.

Colleghiamo fra di loro con gli appositi cavi i vari componenti il Rak.

Colleghiamo con l'apposito cavo coassiale intestato con i BNC, l'eccitatore ed il lineare.

Montiamo sulle apposite prese l'altoparlante, il microfono oppure la cornetta e se vogliamo inseriamo il tasto (vedere schema comandi allegato).

Se non usiamo l'accordatore remoto, inseriamo sulla presa multipolare del lineare il carico fittizio "Phantom AAG", oppure se lo usiamo, inseriamo il cavo dell'AAG100, colleghiamo l'antenna alla uscita coassiale del lineare (connettore "N"), assicuriamoci che l'interruttore di accensione sia su OFF e colleghiamo la presa di corrente alla rete.

MG 80. Notare i caratteri sia latini che cirillici.

Fatto questo, sentirete un "clik"e sull'NG100 si accenderà un LED arancione (rete inserita).

Ora portate il comando (13) in senso orario dalla posizione "0" al primo scatto (triangolo). Subito dopo al seguente (punta a destra in maggiore chiusa).

Dopo un paio di secondi sentirete scattare un relé e arriverà il "soffio" di bassa, regolate il volume con il comando (12) e sintonizzate la frequenza desiderata (es. 7.050MHz): con i comandi 7,8,9,10. imposterete: 7,0,5,0. Avrete notato che spostandovi con i comandi, automaticamente il ricevitore si riaccorda.

Fatto ciò portiamo il comando (13) sulla posizione: 0,3P e (non spaventatevi) sentirete un bel rumore di relé che saltellano allegramente e vedrete la spia gialla (N3) che lampeggia e udirete in cuffia oppure in altoparlante il fischio d'accordo. Se tutto è regolare dopo un secondo si accenderà la spia verde (N5) a riprova dell'avvenuto accordo. Ora siete in aria e se vi pare passate il comando (13) sulla posizione 1P, e viaggerete a piena potenza.

LLU 100. Gruppo logiche e relé del prè accordatore dello stadio finale RF.

Ora non mi resta che augurarvi buon divertimento e buoni DX, perché sono sicuro che il vostro SEG 100, vi darà moltissime soddisfazioni. Non ultima la consapevolezza di usare un apparato che non ha nulla da invidiare ai suoi simili "civili".

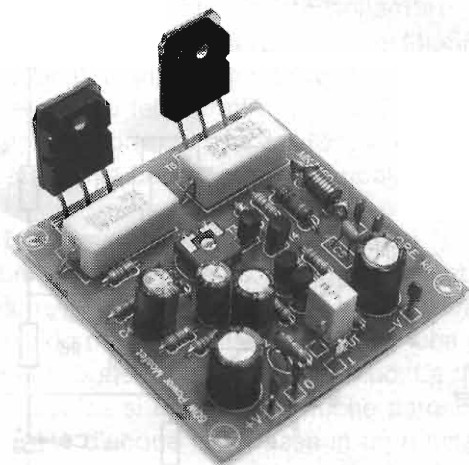
Per chi volesse espandere la gamma di frequenza del SEG 100, fino a 15MHz, è possibile montare una scheda apposita, uguale a quella del SEG 15 (vedi EF N. 177 novembre 1998, ed EF. pag. 96 del dicembre '98), fatta per il 100, senza fare modifiche "invasive" e in qualunque momento ripristinabili, contattando il socio della AST: IW2ETQ Claudio Tambussi.

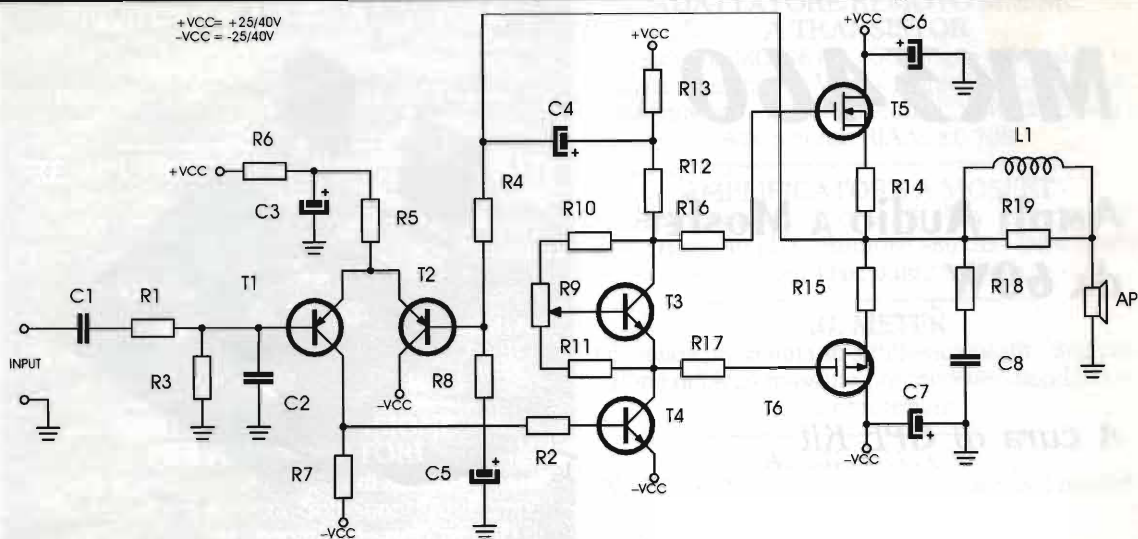
Per finire apro una parentesi per dirvi di stare comunque attenti da chi comprate, in quanto gli apparati, a parte la stampante, e la tastiera, dovrebbero essere completi di tutti quegli accessori sopra descritti visto che ormai è entrato nell'uso comune il "malcostume" di smembrare gli accessori e di rivenderli separatamente! Non abbiate paura di richiedere una garanzia di funzionamento dal venditore: visto che le Radio non ve le regala, trovo giusto che anche loro si assumano le proprie responsabilità e non considerino l'acquirente solo un "Pollo da spennare". Se avete qualche dubbio, non fatevi scrupolo di chiedere, specie se siete dei "novice", visto che lo scopo della AST, è proprio quello di evitare le bidonate!

Sperando di esservi stato in qualche modo utile, e di non avervi annoiato cordialmente vi saluto.

MK3460

Ampli Audio a MosFet da 60W

A cura di GPE Kit

Chi l'ha detto che un impianto sonoro ad alta fedeltà deve costare per forza come un'utilitaria con airbag e servosterzo di serie? Seguiteci su queste pagine, e scoprirete che un "finale" progettato con cura suona più che bene anche al prezzo di una bici di seconda mano.

Il dizionario della lingua italiana, alla voce hobby, riporta quanto segue: attività dei momenti liberi; passione, interesse per qualcosa al di fuori del lavoro o dell'occupazione abituale. La definizione è chiara e corretta, ma forse andrebbe completata con l'avverbio *eventualmente*, posto fra qualcosa e al di fuori. Non è infatti obbligatorio coltivare il proprio hobby in un campo diverso dall'attività lavorativa, come del resto dimostra la disciplina tecnica che trattiamo qui su GPE Magazine. In elettronica è quasi scontato che chi trascorre in ufficio o in laboratorio i giorni da lunedì a venerdì, dedichi poi una parte del sabato al cosiddetto *tecnorelax* casalingo, cioè alla sperimentazione di nuovi circuiti e all'assemblaggio di apparecchiature utili d'ogni genere e tipo. Una di queste, gettonatissima fin dagli albori della civiltà tecnologica, è l'amplificatore audio ad alta fedeltà, dapprima a valvole, poi a transistor, quindi a MOSFET. Gli amici lettori con qualche capello grigio in testa avranno probabilmente percorso tutte le tre tappe, osservando dal vivo i pro e i contro di ciascuna soluzione. Le valvole danno un suono "caldo", mentre i transistor appaiono più "freddi", quasi a ribadire l'effettivo comportamento termico esibito dagli oggetti durante il funzionamento. I MOSFET, per analogia, dovrebbero fornire un suono tiepido, poiché uniscono i vantaggi dei due approcci precedenti senza risentire degli aspetti negativi. Bell'introduzione, dirà qualcuno; ma quali sono, in pratica, le prerogative dei MOSFET? Ebbene, prima di scendere nei particolari tecnici è buona norma presentarsi: la sigla MOSFET sta per *Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor*, cioè transistor ad effetto di campo, realizzato con la particolare tecnica che pone uno strato di metallo e uno d'ossido sopra il materiale semiconduttore vero e proprio. Dalla padella nella brace: prima c'era un solo termine da definire, e adesso ce ne sono ben sei, uno più oscuro dell'altro. In realtà, le prime tre voci della sigla pos-

RI = R2 = 4,7kΩ
R3 = R4 = 47kΩ
R5 = 15kΩ
R6 = 1,2kΩ
R7 = R8 = 1kΩ
R9 = Trimmer 1 kΩ orizz.
R10 = 10Ω
RI I = 820Ω
R12 = R13 = 3,3kΩ
R14 = R15 = 0,22Ω - 5W
R16 = R17 = 220Ω
R18 = R19 = 10Ω 2W
CI = IpF poli.
C2 = 220pF cer. disco
C3 = C4 = 47pF/50V el.
C5 = 100pF/25V el.
C6 = C7 = 100pF/50V el
C8 = 68nF poli.
TI = T2 = BC556 Transistor PNP
T3 = T4 = BC546 Transistor NPN
T5 = 2SK1058 Mosfet canale N
T6 = 2SJ162 Mosfet canale P
LI = Vedi testo
N' 7 Ancoranti

Cm 30 Filo smaltato 0,8mm
N' 1 Circuito stampato MK3460

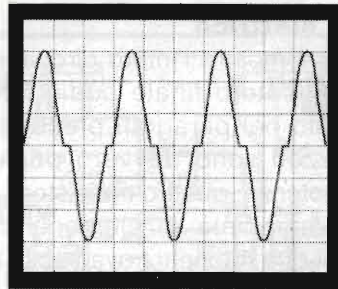
Salvo diversa specifica, i resistori sono da 1/4W al 5%

figura 1 - Schema elettrico dell'MK3460.

sono uscire di scena così come sono entrate, poiché la struttura MOS (metallo, ossido, semiconduttore) riguarda esclusivamente il processo produttivo dell'oggetto, non il suo utilizzo da parte dell'utente finale. Il discorso su FET è invece un po' più articolato, poiché chiama in causa il transistor (T) e lo arricchisce di una funzione supplementare, cioè l'effetto di controllo (E) mediante campo elettrico (F). Con il termine *transistor*, ottenuto abbinando le parole ***trans****fer* e *re****sistor***, si indica un dispositivo elettronico caratterizzato dalla possibilità di operare come resistore variabile controllato da una corrente. In pratica, possiamo paragonare il transistor ad un rubinetto, cioè ad una specie di tubo sagomato in grado di lasciar passare più o meno acqua a seconda di come regoliamo un'ipotetica leva di comando. In posizione *chiuso*, il liquido viene totalmente bloccato; in posizione *aperto*, il percorso è libero da ostacoli. Naturalmente valgono anche le posizioni intermedie, quindi il flusso può variare gradualmente da zero ad una valore massimo *x*, dipendente dalla struttura fisica dell'oggetto. Un transistor piccolo accetta flussi di corrente piccoli; uno grande può vedersela con intensità di tutto rispetto. La forza necessaria per spostare la leva di comando è proporzionale alla quantità di liquido gestita, come del resto accade in un vero rubinetto metallico azionato a mano. Nel caso del transistor, dove non si parla d'acqua ma di corrente elettrica, possiamo fare un rapporto fra l'intensità richiesta per il comando e quella maneggiata nel tratto principale, ottenendo un parametro molto importante che si

chiama *guadagno*. Un transistor con guadagno pari a 100 è in grado di variare una corrente I dietro controllo di una "leva" azionata con I/100, ovvero, in altri termini, può amplificare la corrente I/100 fino a portarla al valore I. Il ragionamento non fa una grinza, ma purtroppo, nella realtà, le grinze s'incontrano eccome. Per gestire correnti di pochi mA possiamo usare transistor con guadagno molto elevato, spesso maggiore di 500; ma per trattare intensità di uno, cinque, dieci ampere, dobbiamo accontentarci di oggetti con rapporto ingresso - uscita di 50, 25, o anche meno di 10. Per far fronte a tale situazione poco vantaggiosa è stato inventato il transistor ad effetto di campo, cioè il FET. Anche qui abbiamo il rubinetto, ma la leva di comando è ora molto più *morbida*, poiché invece di fornire una corrente possiamo limitarci a generare un campo elettrico, cioè ad applicare soltanto una tensione. Il vantaggio pratico è subito chiaro: a prescindere dalla stazza del rubinetto, l'energia da spendere per il comando è sempre irrisoria, poiché la leva non agisce più direttamente sul flusso d'acqua, ma opera come se in mezzo esistesse un meccanismo di riduzione dello sforzo, una specie di servosterzo, tanto per capirci. Il MOSFET, o meglio, un tipo di MOSFET ottimizzato per gestire tensioni e correnti di una certa importanza, è quindi un transistor concepito per controllare grandi flussi richiedendo un'energia di pilotaggio molto bassa. Grazie a tale caratteristica è possibile costruire amplificatori audio potenti ma concettualmente semplici, poiché il debole segnale fornito da un lettore di compact disc o da un radioricevitore è già adatto a pilotare in tensione lo stadio finale, senza richiedere l'ausilio di circuiti adattatori intermedi. In più, il MOSFET presenta un comportamento termico favorevole, poiché riduce la corrente in transito quando aumenta la temperatura, a differenza del transistor cosiddetto bipolare che invece lascia passare più elettroni a mano a mano che si riscalda. Un amplificatore basato su transistor convenzionali deve prevedere un meccanismo di limitazione della potenza, altrimenti, in caso di sovraccarico, più corrente vuol dire più calore, e più calore dà luogo a più corrente, innescando un circolo vizioso che spesso porta a rapida distruzione i componenti maggiormente sollecitati. Un amplificatore audio realizzato con dei MOSFET è automaticamente protetto, poiché in caso di aumento della temperatura provvede da solo a ridurre la corrente in transito, evitando l'instaurarsi della condizione di pericolo.

Mosfet di sopra e mosfet di sotto

Il buffo titolo di questo paragrafo dovrebbe introdurre il concetto di *simmetria complementare*, valido per i transistor bipolari e anche per i simpatici oggetti ad effetto di campo. La questione tecnica si chiarisce in poche parole: se la quantità d'acqua che passa in un rubinetto deve poter variare in più e in meno rispetto ad un valore centrale, allora tale valore non potrà essere né zero né il massimo. Ciò è logico, poiché una volta che il rubinetto è chiuso non è possibile chiuderlo di più, così come non è consentito aprirlo a forza oltre il punto di massima apertura. L'amplificazione di un segnale audio deve sottostare agli stessi obblighi, poiché la tensione alternata che contiene l'informazione sonora varia continuamente intorno a un punto

Segnale corretto

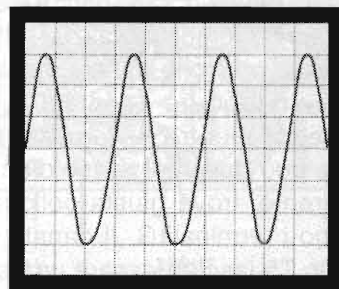



figura 2 - Sinusoide tagliata e sinusoide corretta.

centrale che dev'essere zero, altrimenti, in condizione di riposo, verrebbe inviata all'altoparlante una scomoda e dannosa corrente continua. Per risolvere il problema, cioè per far sì che a riposo non circoli corrente ma in attività si possano gestire valori sopra e sotto lo zero, si è pensato di utilizzare due MOSFET: uno entra in gioco quando la tensione di controllo è positiva; l'altro interviene in presenza di tensioni negative. Per comodità possiamo indicare il valore zero come un tratto di penna al centro del foglio, e quindi porre un MOSFET sopra e uno sotto il riferimento, avendo cura di applicare un'alimentazione di tipo duale (positivo, negativo, massa). In assenza di segnale audio, entrambi i MOSFET potrebbero semplicemente interdire il passaggio di corrente dalle proprie fonti, e quindi escludere l'energia destinata a sollecitare l'altoparlante collegato fra la linea di zero e la massa generale. In presenza delle semionde positive entra subito in azione il MOSFET di sopra, e quando appaiono le semionde negative interviene al volo il MOSFET di sotto. L'azione simmetrica dei due rubinetti fornisce all'altoparlante un segnale sonoro pulito e completo, pur impedendo il passaggio di corrente quando l'unico risultato udibile dev'essere il silenzio.

Lo schema elettrico

La **figura 1** mostra l'intero circuito elettrico dell'amplificatore finale audio MK3460. Come illustrato nei paragrafi precedenti, gli oggetti utilizzati sono davvero pochi: due MOSFET di potenza; quattro transistor convenzionali; una manciata di elementi passivi. L'esempio dei due rubinetti trova subito riscontro nella configurazione di T5, il MOSFET *di sopra*, e T6, il MOSFET *di sotto*. Il primo è del tipo a canale N, modello 2SK1058; il secondo è del tipo a canale P, con sigla 2SJ162. I canali in questione possono essere visualizzati immaginando un tubo fra i contatti D e S di ciascun oggetto, mentre la famosa leva di comando che può dosare il flusso d'acqua, e quindi di corrente, trova giusta collocazione dove appaiono i terminali G. Il canale di tipo N contenuto in T5 lascia passare una corrente da D verso S in risposta alla **tensione positiva** applicata sul proprio contatto G, mentre l'analogo percorso di tipo P contenuto in T6 fa altrettanto in presenza di **tensione negativa**, sempre in atto al terminale G. L'altoparlante, collegato via R19 e L1 nel punto comune dei resistori R14 e R15, a loro volta riferiti alle uscite S dei MOSFET, riceve quindi corrente con entrambe le polarità, com'è giusto che sia per ottenere una perfetta riproduzione del segnale audio. Notare la differenza fra il circuito teorico, immaginato con due MOSFET e l'altoparlante, e l'applicazione pratica, integrata con R14, R15, R19, L1, R18 e C8. I resistori R14 e R15, di bassissimo valore ohmico, assicurano che le correnti in arrivo dai due rami dell'alimentazione non possano salire oltre il limite di sicurezza, bilanciando di fatto le normali tolleranze costruttive dei MOSFET e degli altri elementi circuitali. Le coppie R18 - C8, e R19 - L1 servono per stabilizzare il funzionamento dell'ampli, evitando l'insorgere di autooscillazioni dovute alla natura induttiva e capacitiva del carico, spesso rappresentato non da un singolo altoparlante, bensì da una cassa acustica a due o tre vie completa di filtri *crossover*. Il resto dello schema può essere idealmente suddiviso in due sezioni: lo stadio differenziale d'ingresso, realizzato con T1, T2 e relative reti di polarizzazione, e lo stadio pilota, formato da T3, T4 e resistori annessi. I segnali audio necessari per controllare i *rubinetti* d'uscita vengono prelevati dal collettore e dall'emettitore di T3, e raggiungono i terminali G dei MOSFET attraverso i resistori R16 e R17. Il trimmer R9 permette di regolare la corrente di riposo dell'amplificatore, al fine di eliminare un fenomeno fisico che altrimenti introdurrebbe un alto tasso di distorsione del segnale. In pratica, il paragone fra MOSFET e rubinetti fin qui proposto come esempio non è perfetto, poiché i componenti elettronici presentano, a differenza della controparte idraulica, una piccola *indecisione* in sede d'apertura del flusso. Mentre un rubinetto reale comincia ad erogare acqua già con un minimo spostamento della leva, il MOSFET abilita il flusso di corrente solo se la tensione di comando risulta maggiore di un certo limite, vicino allo zero ma non abbastanza da non far notare il gradino. Ora, se non venissero presi opportuni provvedimenti, il

segnale in uscita presenterebbe due tagli netti nei pressi del valore zero, poiché i piccoli spostamenti della leva di comando non si riflettono in altrettante variazioni della corrente utile destinata all'altoparlante (**figura 2**). Il transistor T4 invia il segnale audio ai contatti G dei MOSFET, ma al tempo stesso provvede ad applicare una piccola tensione di comando destinata a scavalcare la soglia d'intervento. In tal modo, è come se la leva dei rubinetti venisse ruotata di quel tanto che basta per togliere di mezzo la zona di funzionamento anomalo, e quindi attivare il flusso già con minime variazioni del segnale di controllo. I condensatori C6 e C7 filtrano i due rami dell'alimentazione destinata ai finali, mentre C3 e C4 eliminano i disturbi lungo il tratto riservato agli stadi pilota. Il segnale audio da amplificare viene inviato al punto IN, dove incontra C1 in veste di blocco per la componente continua, e il terzetto R1 - R3 - C2 come adattatore d'ingresso e filtro per tagliare eventuali frequenze estranee all'intervallo 15Hz - 30kHz trattabile dal circuito. I resistori R4 e R8, insieme al condensatore C5, danno vita ad una rete di controreazione, calcolata per linearizzare il funzionamento dell'ampli, contenere la distorsione entro lo 0,1%, e impostare un guadagno complessivo di 47 volte, in pratica il rapporto numerico fra R4 e R8. La potenza audio disponibile in uscita dipende dalla tensione d'alimentazione e dall'impedenza del carico, e raggiunge 60W efficaci con ±40V su 8Ω, e ben 75W, sempre reali, su casse acustiche di soli 4Ω. Il livello d'ingresso che dà luogo al completo pilotaggio della scheda è di circa 600mV RMS, riferito all'impedenza standard di 100kohm.

La realizzazione pratica

L'amplificatore audio MK3460 si costruisce assemblando i componenti. I pezzi da maneggiare non sono molti, e risultano adeguatamente spaziati sull'intera superficie della scheda. Tutti i resistori trovano posto in assetto standard orizzontale, compresi R9 che è un trimmer, R18 che è da 2W in corpo cilindrico, e R14 - R15 che sono da 5W a mattoncino. Questi ultimi due son chiamati a dissipare una discreta quantità di calore, per cui è bene saldarli in modo che l'involucro resti sollevato di un paio di millimetri dal sottostante piano di vetronite. I due condensatori poliestere e il ceramico vanno semplicemente inseriti e fissati, mentre i cinque elettrolitici devono prima superare l'esame della polarità, manovra effettuabile ad occhio confrontando i simboli + e - sui corpi degli oggetti, e gli analoghi riferimenti grafici in figura e in serigrafia. La bobina L1, composta di otto spire di filo di rame smaltato da 0.8 mm avvolte in bell'ordine sul corpo di R19, richiede l'unica attenzione di raschiar via la copertura isolante prima di procedere alle saldature. I sette ancoraggi capofilo non richiedono particolari manovre, a parte l'ovvia precauzione di non tenerli con le dita durante la saldatura, e collocarli a perpendicolo in modo esteticamente valido. Sistemati gli elementi passivi, è ora la volta dei semiconduttori: T1 e T2 son BC556 e vanno col lato piatto verso il centro della scheda; T3 e T4 hanno sigla BC546 e trovano anch'essi posto con la parte smussata in direzione del centro. I due MOSFET di potenza non vanno piazzati subito a bordo del modulo, poiché prima di collegare i terminali è necessario provvedere al montaggio del dissipatore termico, indispensabile per smaltire velocemente il calore

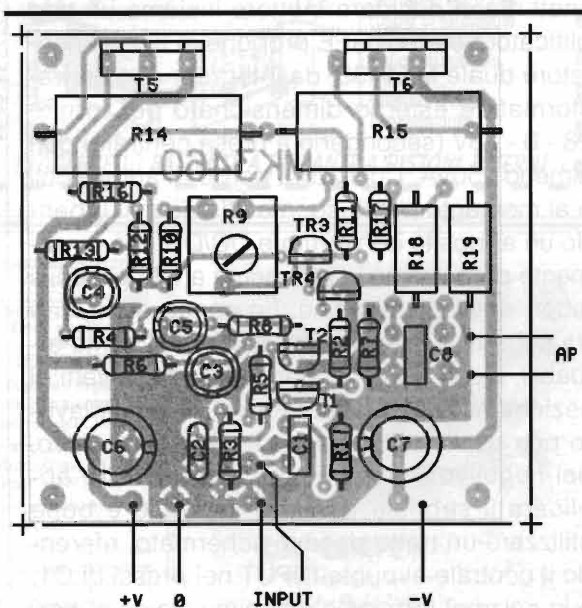



figura 3 - Disposizione dei componenti sulla basetta dell'MK3460.

prodotto durante il funzionamento. Tale oggetto metallico non è compreso nel kit, poiché la scelta della forma e delle dimensioni è vincolata al tipo di contenitore che ospiterà l'intera realizzazione. Dal punto di vista tecnico, serve un'aletta in alluminio nero con resistenza termica minore di 1°C/W e piano d'appoggio sufficientemente ampio da accogliere i dorsi di entrambi i MOSFET. Tenere presente che la parte metallica di T5 e T6 è collegata al terminale S, quindi, per non creare un cortocircuito potenzialmente distruttivo, è indispensabile applicare gli appositi isolatori forniti nel kit così da creare un *sandwich* multistrato composto da: vite, rondella piana, passante in plastica, aletta, mica, MOSFET, rondella piana, rondella dentellata, dado. Per migliorare lo scambio termico è opportuno ricoprire le due facce della mica con un sottile strato di grasso al silicone, operando con occhio vigile per evitare di sporcarsi le mani e imbrattare in sequenza tutti gli utensili presenti sul tavolo.

Cablaggio, collaudo e impiego

Il circuito MK3460 appena costruito deve necessariamente far parte di un insieme più grande, al limite composto con la sola aggiunta di un alimentatore duale in grado di fornire gli opportuni valori di tensione e corrente già citati. Se si desidera mettere insieme un amplificatore stereo, GPE propone in kit l'alimentatore duale MK1435, da integrare con un trasformatore esterno dimensionato per fornire 28 - 0 - 28V (secondario a presa centrale) con almeno 150VA. L'utilizzo a bordo di autoveicoli è al momento precluso, ma stiamo sviluppando un apposito convertitore DC/DC che ovviamente proporremo in anteprima a tutti gli amici lettori di GPE Magazine. Le connessioni filari fra scheda e alimentatore sono facilmente attuabili, a patto che vengano utilizzati cavetti di sezione robusta, almeno $1mm^2$, e a fine lavoro non risultino scambiate le vie del positivo, del negativo e della massa comune. Per applicare il segnale audio in ingresso è bene utilizzare un tratto di cavo schermato, riferendo il centrale al punto INPUT nei pressi di C1, e la calza al terminale omonimo vicino al bordo della scheda. Il cablaggio verso l'altoparlante o la cassa acustica richiede lo stesso tipo di conduttore adoperato per l'alimentazione, e la medesima cura nel rispettare la polarità, soprattutto se l'ampli è concepito in versione stereofonica. Se i due canali si trovassero a pilotare il carico in maniera difforme, infatti, l'effetto spaziale del suono diminuirebbe notevolmente, e la riproduzione musicale apparirebbe piatta e assai poco gradevole. Abbiamo già detto che i MOSFET sono molto robusti, ma poiché un eventuale guasto può arrecare danni gravi alle casse acustiche, è senz'altro una buona idea prevedere un fusibile di 2,5A lungo la linea di potenza fra scheda e carico, oppure, soluzione pratica e molto sicura, applicare un circuito di protezione MK1125 (vedere il catalogo GPE). Il discorso del fusibile può essere esteso ai due rami dell'alimentazione, soprattutto nel caso di un singolo *power supply* destinato ad una coppia di canali stereo. Quattro elementi tarati a 1,5A dovrebbero garantire un adeguato margine di sicurezza, poiché un eventuale cortocircuito all'interno delle schede richiama subito una corrente assai più alta. Chiariti gli aspetti principali del progetto e dei collegamenti, la prima prova sotto tensione va svolta senza collegare l'altoparlante, e soprattutto chiudendo l'ingresso a massa con un tratto di cordina o un cavetto volante munito di *coccodrilli*. Il cursore del trimmer R9 va ruotato completamente in senso orario, e lungo il positivo dell'alimentazione va inserito un amperometro con fondo scala di almeno un ampere. Dopo alcuni minuti di attesa, necessari per dar modo al circuito di assumere la temperatura d'esercizio, regolare R9 per avere una lettura intorno ai 100mA. Tutto qui: l'ampli audio a MOSFET da 60W è pronto per suonare Mozart o Michael Jackson, a seconda del momento e delle preferenze personali. Per l'impiego concreto è consigliabile inscatolare uno o due moduli col relativo alimentatore, prestando attenzione a far correre i cavi d'ingresso lontano da quelli d'uscita, per non dar adito all'innesco di oscillazioni, e soprattutto lontano dal trasformatore di rete, per minimizzare la raccolta di ronzio. Per l'impiego in campo Hi-Fi è in genere superfluo collegare un potenziometro di volume, poiché le attuali sorgenti audio casalinghe e professionali prevedono

una propria manopola di regolazione. Per l'uso come *booster* per strumenti musicali, ad esempio una tastiera, una chitarra o un basso elettrico, conviene invece aggiungere un preamplificatore con controlli di tono. Insomma, a prescindere dal campo d'utilizzo, la scheda MK3460 non mancherà di dare ampia soddisfazione all'occhio, perché si presenta bene, e all'orecchio, perché suona che è un piacere senza incidere oltre misura sul *budget* riservato all'hobby.

Costo della realizzazione

Tutto il materiale necessario al completo assemblaggio dell'MK3460,come da lista componenti L.84.300 iva comp.

Conferenza stampa SAT EXPO

SATELLITI EUTELSAT INTERNET A BANDA LARGA

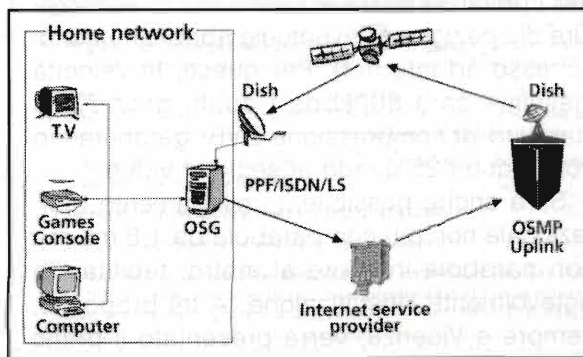
Dal nostro inviato Guido Nesi

Il 4 luglio 2001 si è tenuta in Milano, promossa da SAT EXPO, una conferenza stampa dal titolo "Multimedia dallo spazio" in occasione della presentazione di Eutelsat SA, la società privata, nata il 2/7/2001 i cui maggiori azionisti in ordine sono: France Telecom, Telecom Italia, British Telecom e Deutsche Telecom.

La nuova società Europea conta su di una flotta orbitante, composta da 22 satelliti ed altri sette in costruzione di cui 4 in fase avanzata(1) che si trovano fra i sette ed i venti gradi ad est (in pratica sopra il Congo). Eutelsat (European Telecommunications Satellite) è uno dei primi operatori mondiali di telecomunicazoni satellitari per aziende e privati e dispone della quarta flotta geostazionaria insieme ad Astra, Panamsat e Intelsat.

Attualmente l'utilizzo è per TV (900 canali), radio (500), accesso a internet e multimediale, comunicazioni professionali e reti aziendali satellitari fisse e mobili.

È su questa piattaforma satellitare che si basa OPEN-SKY, il nuovo concetto di WEB a banda larga che verrà presentato ufficialmente alla fiera di Vicenza in occasione di SAT EXPO che si terrà dal 5 all'8 ottobre 2001. Dal satellite si riceverà appunto (dowlink) a banda larga (da 256kbps a vari Mbps a seconda dei casi) tramite la scheda di ricezione DVB (Digital Video Broadcasting, munita di tuner 900÷2150MHz) installata in uno slot del proprio computer, mentre dal computer al provider ci si arriva via ter-

(1) Per saperne di più www.eutelsat.org dove esiste la situazione dei satelliti ed è possibile, cliccando sul satellite interessato, vedere le aree illuminate dalle antenne.

ra (con un minimo di 33kbps). Per chi dispone già di parabola con ricezione TV digitale si troverà in vantaggio in quanto sarà sufficiente il collegamento fra questa ed il PC (munito appunto di scheda DVB). Eventualmente occorrerà il doppio illuminatore per ricevere il satellite W3, a 7° est(2), in contemporanea agli altri (es. HOT BIRD a 13° est).

Attualmente il sistema è in fase di avanzato collaudo, che durerà fino a fine 2001, in collaborazione con Eurosatellite(3) e centinaia di utenti in tutta Italia, ai quali viene data la possibilità gratuita di operare sul satellite in cambio della compilazione di una scheda da restituire a Eutelsat. Per informazioni www.opensky.eutelsat.net o e-mail info@open-sky.it

L'Italia è quindi il primo paese ad essere servito fin dalla fase sperimentale. Dal 2002 inizierà la fase commerciale anche in altri paesi (partendo dalla Francia, Gran Bretagna, Europa occidentale ed orientale, Medioriente, Africa del nord) restando comunque gratuita per i privati (a parte le spese per le attrezzature di ricezione e l'eventuale abbonamento di accesso ad internet). Per questi, la velocità massima sarà 800kbps i quali, grazie allo standard di compressione DVB, garantiranno comunque i 25 quadri al sec. sul video.

Sarà anche possibile il collegamento bidirezionale non più con parabola da 1,8 mt, ma con parabola inferiore al metro, facilitando notevolmente l'installazione. A tal proposito, sempre a Vicenza, verrà presentato il primo produttore (GILAT) di antenne satellitari ricetrasmittenti di piccole dimensioni.

Ancora una volta si apre un'era nell'ambiente delle telecomunicazioni, che sicuramente cambierà abitudini e modo di navigare, ma prima occorrerà superare alcuni ostacoli nella parte hardware di ricezione e di diffusione all'interno dei condomini sia che si decida per l'impianto personale che centralizzato. Per il primo caso occorrerà affrontare il problema di diritto all'antenna, antico contenzioso ben conosciuto dai radioamatori, ma la strada in questo senso, come accaduto anche per i radioamatori stessi, sembra già essere indirizzata all'art. 21 della costituzione (...libertà di pensiero... con ogni mezzo di diffusione...).

Nel caso di impianto centralizzato, la cosa è più seria in quanto per lo più si tratterà di reti condominiali cablate dove circoleranno dati sia per TV, internet, ecc., le cui "bocche" di accesso non devono far pensare solo ai satelliti: in futuro potrebbero essere vettori di qualsiasi genere (oltre la solita fibra ottica, anche collegamenti laser(4), radiolink, ecc.).

Occorrerà prevedere il più possibile cosa ci aspetta nell'avvenire e farci trovare pronti con soluzioni impiantistiche futuribili senza dover ogni volta demolire il tutto. Infatti non si può dire di essere all'apice delle telecomunicazioni, in quanto la scienza è in continuo fermento (SOCRATE, il progetto della Telecom sospeso appena avviato, ha insegnato).

È proprio in questo pullulare di tecnologie avanzate che iniziano ad affacciarsi anche scuole specializzate(3) per preparare professionisti, una volta installatori, di "reti condominiali" (si parla di regolamentare la cablatura dei palazzi) dove l'installatore di antenne dovrà attuare, se non ha già iniziato, un approfondimento delle conoscenza installative a spettro molto ampio dove l'antenna satellitare ricopre un pic-

(2) Nel 2003 verrà lanciato il satellite W3A destinato a potenziare notevolmente la piattaforma OPEN-SKY data l'ampia capacità di flusso.

(3) Eurosatellite, scuola specializzata nella formazione di professionisti nel settore satellitare e digitale. Si trova in provincia di Arezzo (S. Sepolcro). Per gli interessati www.eurosatellite.it

(4) Vedi E.F. 12/2000 "Ottica dentro e fuori fibra".

colissimo spazio. Si va sempre più verso la TV interattiva dove la stessa parabola funzionerà per TV ed internet ed il PC da TV o viceversa. Nel sito www.installatori.com esistono varie normative ed un forum dove si parla di problematiche e soluzioni del caso.

In questa importante fase preparatoria è ampiamente coinvolta l'ANACI (Associazione Nazionale Amministratori Condominiali), al fine di fornire valido appoggio professionale nell'affinare e divulgare le normative in un settore dove le problematiche sicuramente non mancheranno(5).

Considerazioni

A questo punto possiamo trarre alcune considerazioni, cioè che OPEN-SKY si propone in concorrenza ai collegamenti ADSL terrestri, ancora in fase di espansione nonostante le ottime caratteristiche.

Attualmente (luglio 2001) le tariffe per ADSL sono ancora relativamente un po' alte, ma occorre anche tener presente che il telefono dell'abitazione resta sempre libero potendo così operare in internet con tutta tranquillità. Quest'ultima caratteristica diventerà sempre più sentita e sicuramente la tecnica si evolverà anche il tal senso offrendo commercialmente soluzioni appetibili (una di queste potrebbe essere il collegamento bidirezionale, via satellite, quando la capacità di flussi(2) ed i costi lo permetteranno). In caso di novità di rilievo sarà nostra cura tenervi informati su queste pagine.

Curiosità

Al SAT EXPO di Vicenza (ricordiamo dal 5 all'8 ottobre), verrà presentata la prima Agenzia turistica spaziale, e sarà presente anche il prossimo astronauta Italiano.

(5) L'ANACI sta organizzando vari incontri, ed uno di questi si terrà a Vicenza, l'8 ottobre, in occasione di SAT EXPO. Per conoscere il calendario: www.anaci.it

ERRATA CORRIGE !!

Riv. n°208 pag. 19 - Art. "COMBO: Semivalvolare"

1 - Nell'elenco componenti di figura 1, a pag. 21, il valore di R1 deve essere 1MΩ mentre R10 ed R11 sono entrambe da 47kΩ. Inoltre la valvola V1 è una 12AU7WA (equivalente alla ECC82) e non l'inesistente 12AUT WA come erroneamente riportato anche nell'articolo.

INFORMIAMO

che per eventuali comunicazioni di posta tradizionale l'indirizzo del Gruppo Radioascolto Liguria è cambiato. D'ora in poi, chi ci vorrà scrivere, dovrà farlo al seguente indirizzo:

Gruppo Radioascolto Liguria
c/o Riccardo Storti
via Sapri, 34/51
16134 Genova

per comunicazioni telefoniche: 333.6692420

RECUPERO, RESTAURO E USO DI UN MICROFONO ANNI '70

Daniele Cappa, IW1AXR

Si propone la rimessa in opera di un microfono da tavolo per uso amatoriale prodotto durante la seconda metà degli anni settanta.

Questo pezzo non vuole essere "il solito pre", ma lo spunto per recuperare un bell'oggetto che potrebbe far bella mostra di sè in stazione e avere una funzionalità pari, se non superiore, a molti suoi colleghi moderni.

Un paio di decenni fa erano ricercati i microfoni da tavolo di alcune marche statunitensi. Nella quasi totalità si trattava di microfoni amplificati a fet e transistor con capsula microfonica piezoelettrica o ceramica. In figura 1 vediamo il frontespizio del manuale che accompagnava uno di questi oggetti.

figura 1 - Copertina del manuale che accompagnava un microfono prodotto dall'americana Turner a metà degli anni '70. Il microfono rappresentato è un microfono a condensatore, scelta strana da parte di chi impiegava capsule ceramiche!

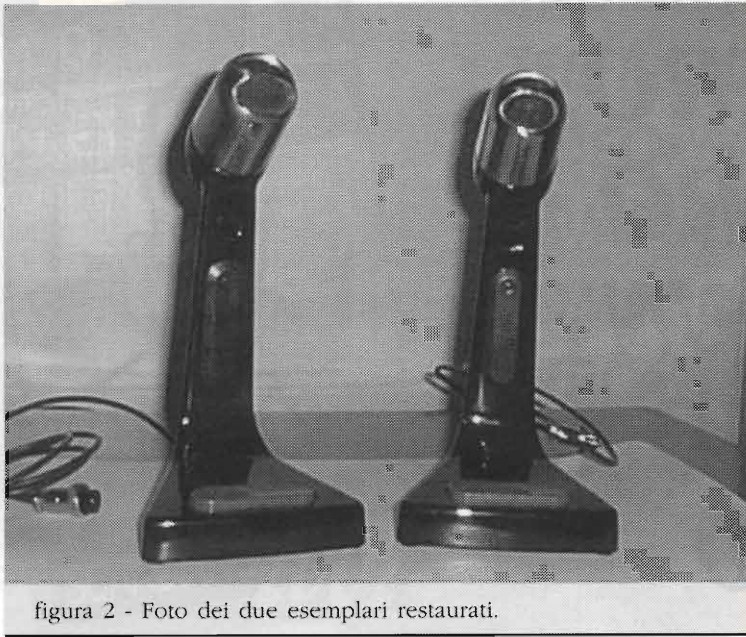
Il restauro (!) è stato portato a termine cercando di mantenere le caratteristiche che avrebbe potuto avere un quarto di secolo fa. I componenti impiegati sono, per quanto possibile, quelli disponibili in quegli anni.

Il microfono piezo sfrutta la capacità da parte di alcuni materiali di produrre lievi correnti elettriche se sottoposti a stress mec-

figura 2 - Foto dei due esemplari restaurati.

canico. Questo tipo di microfono è leggero e economico, ha una impedenza molto alta e non è adatto a riprodurre frequenze basse; soffre gli urti e gli ambienti umidi. La risposta in frequenza lo rende particolarmente adatto per l'uso in unione a rtx in ssb.

Il recupero in questione tratta di due microfoni (figura 2) la cui marca non è più rintracciabile, la provenienza è una scatola di rottami di Dario Doc, in sostanza si tratta di un supporto in alluminio presso fuso, completo in ogni sua parte esterna, ma completamente mancante della parte elettronica che probabilmente era esterna. L'oggetto è stato smontato completamente, la parte superiore (figura 3), dove è alloggiata la capsula microfonica, è stata lavata, lucidata e la griglia verniciata di nero opaco. Il corpo della base del microfono è stata smontata completamente, carteggiata con carta molto fine, e verniciata a forno da Dino carrozziere in Via Le Chiuse a Torino che ha utilizzato un blu scuro FIAT in concomitanza alla verniciatura di una UNO di questa tinta...

Questa operazione è la più difficile da eseguirsi in casa, è necessario procurarsi alcuni pezzi di carta abrasiva, meglio se ad acqua, con grana numero 320 o superiore, una bomboletta di fondo acrilico e una di vernice, meglio se opaca. Con l'aiuto di acqua insaponata e carta abrasiva eliminiamo tutti i difetti presenti sulle parti da verniciare; stendiamo ora più strati di fondo acrilico, si trova anche in bombolette da 200mL, facciamo asciugare bene e carteggiamo nuovamente il tutto. La cosa andrà ripetuta più volte fino a che non sia visibile nessuna imperfezione. Ora si può verniciare: se abbiamo intenzione di usare tinta in bomboletta spray scegliamo una tinta opaca su cui i difetti saranno molto meno visibili. Alcune mani di nero opaco distribuite da lontano e senza fretta renderanno al nostro microfono un aspetto pari al nuovo (figura 4).

Le parti cromate, o in alluminio, vanno ripulite ed, eventualmente, carteggiate con carta abrasiva a grana molto fine, 1200 o superiore, quindi lucidate con pasta abrasiva o con il più reperibile sidol. Alcune viti nuove e quattro gommini sul lato inferiore

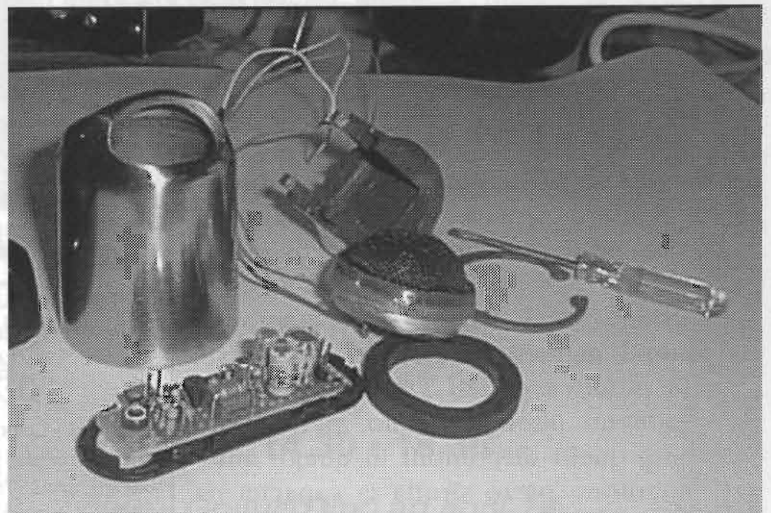



figura 3 - Sequenza di smontaggio del corpo del microfono.

completano il restauro della parte esterna.

Risolto il problema estetico si trattava di trovare documentazione circa l'amplificatore da inserire all'interno del gambo del microfono. In verità non ricordo la provenienza dello schema di base che ho utilizzato per le prime prove, ritengo sia stato "tirato giù" all'epoca da uno dei microfoni commerciali più noti (figura 5).

Il primo stadio è a FET, ho usato un BF244, ma qualsiasi fet a canale N andrà ugualmente bene. Il secondo stadio utilizza un transistor bipolare, il classico BC109b anche lui sostituibile con metà della produzione moderna di transistor NPN per piccoli segnali.

figura 4 - Foto del microfono completo.

L'accoppiamento tra i due stadi è effettuato da C4 da 100 nF sul trimmer R6 che regola il guadagno di tutto il preamplificatore, non è stata prevista la regolazione del guadagno dall'esterno.

Sullo schema non c'è molto da dire, l'ingresso e l'uscita di ogni stadio è bypassato per la radiofrequenza da un condensatore: C1 da 100 pF è posto all'ingresso in parallelo alla capsula, C5 e C6 da 1 nF sono situati rispettivamente sull'uscita del primo stadio e sull'ingresso del secondo; verso la radio troviamo C8 da 10 nF.

I componenti non sono per nulla critici, i condensatori dovranno essere del tipo multistrato più per problemi di ingombro rispetto ai classici ceramici.

L'alimentazione è prelevata direttamente dalla presa del microfono della radio, se la tensione disponibile dovesse essere inferiore a 7-8 volt possiamo eliminare la R10 da 56 ohm e sostituirla con un ponticello. Molti rtx attuali hanno al loro interno una resistenza di limitazione in serie al pin di alimentazione del microfono, in questo caso la R10 può essere tranquillamente rimossa. Il preamplificatore è sempre alimentato, il comando PTT provvede a portare a massa il pin PTT della radio direttamente con il deviatore comandato dal pulsante grosso al centro. I contatti di quest'ultimo vanno puliti facendo scorrere tra le due parti un semplice foglio di carta, senza ricorrere a sistemi più aggressivi che non farebbero altro che consumarne l'argentatura.

Il circuito è stato montato su una piccola basetta millefori da 15 per 55 millimetri (figura 6) che trova posto all'interno dello stelo del microfono, sotto un tappo di plastica di forma ovale. Disponendo tutti i componenti in verticale avanza qualche millimetro qua e là!

In un primo momento ho pensato di alimentare il tutto tramite una pila da 9V, classica per i microfoni, ma per pochissimi millimetri la pila non trova posto sotto il preamplificatore, sempre all'interno dello stelo.

L'impedenza di ingresso di questo amplificatore è molto alta, ed è praticamente pari al valore della R1, questo fa sì che sia soggetto a molti disturbi elettrici. È necessario utilizzare cavo schermato dalla capsula all'ingresso del pre, cosa a cui ho provveduto dopo aver scattato le foto (figura 7), se si dovesse avvertire del ronzio può essere utile far passare questo cavo più volte in un toroide da 10-12 mm di diametro. La massa del circuito va collegata alla carcassa del microfono, se è metallica, in un punto solo. Il collegamento di massa effettuato in corrispondenza della capsula e all'uscita dell'amplificatore verso la radio provoca quasi sicuramente un ronzio a livello tale da rendere inutilizzabile il microfono!

Lo stadio di ingresso non è adatto per altri

Il cavo che proviene dalla capsula microfonica va passato piu' volte in un toroide

Piastrina millefori, 15 per 55 mm, montaggio a filo

R1 = 1MΩ	R6 = 10kΩ	C1 = 100pF	C10 = 33μF/16V el.
R2 = 470kΩ	R7 = 1MΩ	C2 = C3 = C8 = 10nF	C11 = 4.7μF/16V el.
R3 = 8,2MΩ	R8 = 150Ω	C4 = C9 = 100nF	Q1 = BF244
R4 = 4,7MΩ	R9 = 4,7kΩ	C5 = C6 = 1nF	Q2 = BC109b
R5 = 3kΩ	R10 = 56Ω	C7 = 1μF/16V el.	Microfono piezo

figura 5 - Schema elettrico.

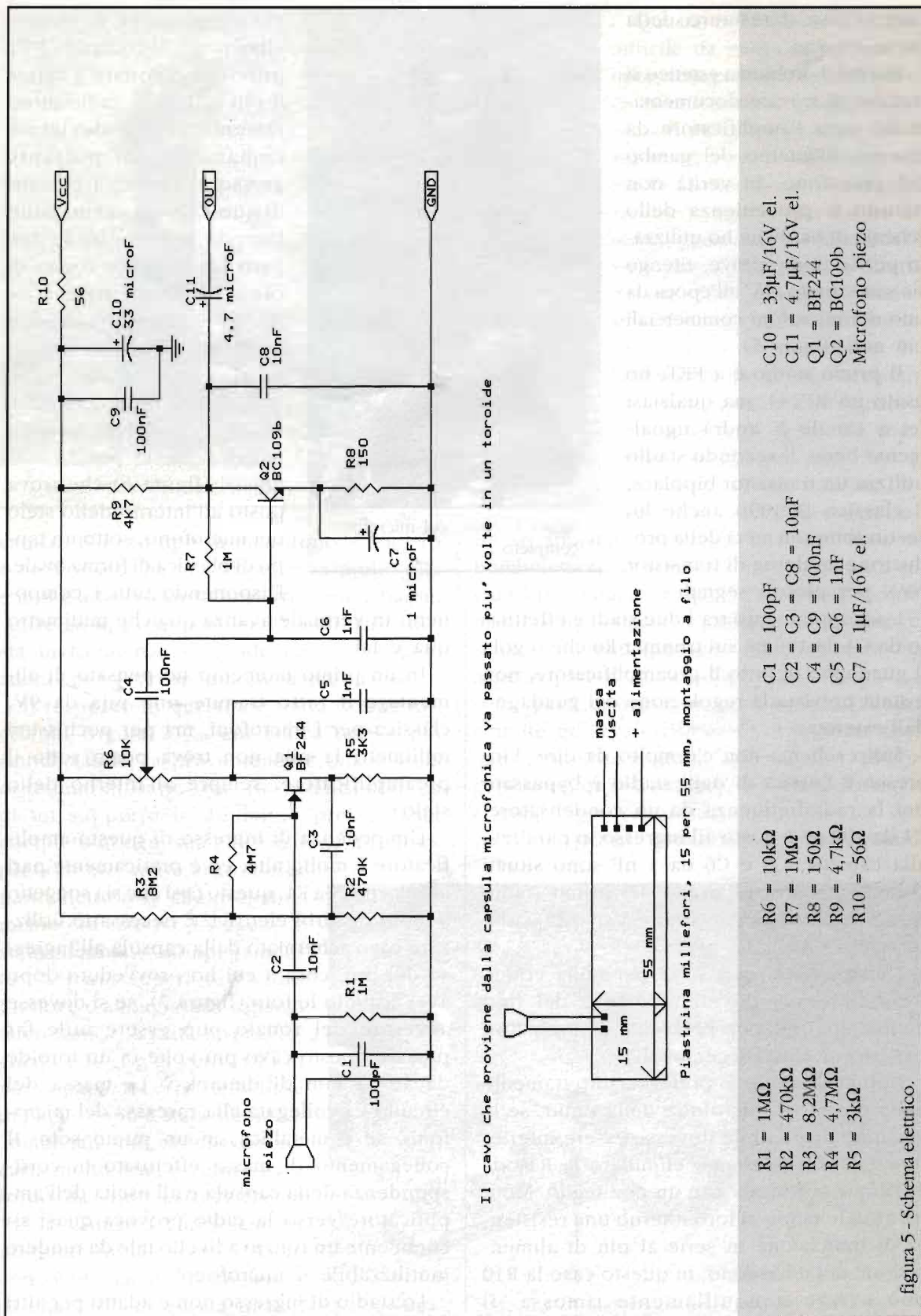
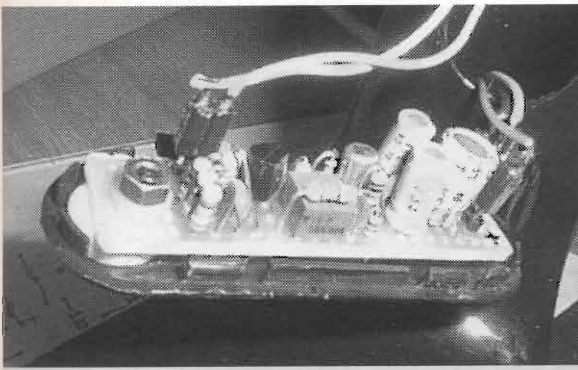



figura 6 - Foto dell'amplificatore montato su millefori.

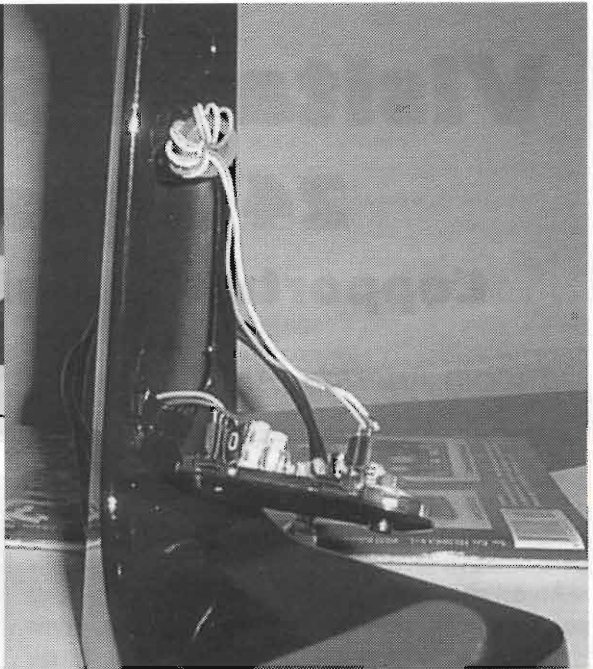



figura 7 - Foto del toroide inserito nello stelo del microfono, il cavo non è ancora schermato.

tipi di capsule a bassa impedenza, magnetiche o a condensatore.

I due esemplari restaurati sono stati usati su Kenwood TS700, TS711, TM201, ICOM IC490 e IC2400. Presentano una timbrica gradevole sia in FM sia in SSB, l'amplificazione non è eccessiva, ma sufficiente per l'uso normale.

Il secondo microfono, quello a sinistra nelle foto, fa ora bella mostra di sé nella stazione di Leo, IW1FSV, che lo ha abbinato a un magnifico TS711, primo RTx importante di una stazione che sicuramente crescerà.

Visita al 50° Stormo 24 Agosto 2001

L'opportunità unica... si è ripetuta

Nicola Anedda (ARI Parma)

Per il secondo anno consecutivo, forti del successo della prima visita, siamo stati ospiti del 50° Stormo, che ci ha accolto con lo stesso spirito d'amicizia e porte aperte, che ha già contraddistinto la nostra prima visita. Lo spirito che domina il 50° Stormo è quello dei reparti operativi, caratterizzato da una frenetica attività, dominata da grande spirito collaborativo. Questo ha contagiato tutti i partecipanti accomunati dall'interesse per l'elettronica, come abbiamo scritto durante la presentazione di questa nuova visita, la funzione nell'ambito della NATO è "ECR" (Electronic Combact and Reconnissance).

La precedente visita è stata dedicata alle radiocomunicazioni in HF, VHF e UHF, al Tacan, ai radar del controllo dello spazio aereo, dell'avvicinamento e atterraggio per il volo strumentale e al 155° gruppo equipaggiato con Tornado in configurazione ECR. Purtroppo il ritardo ci aveva obbligato a saltare la visita al centro meteo che abbiamo recuperato quest'anno.

Il numero delle richieste di partecipazione è stato alto quindi abbiamo dovuto chiudere anticipatamente le iscrizioni, ci scusiamo con tutti che non hanno potuto partecipare.

Alle 8,30 del 24 Agosto all'apertura della segreteria, nel parcheggio visitatori, molti partecipanti erano già presenti, provenienti dal nord Italia, questo ha permesso di incominciare la nostra visita secondo il programma.

Siamo stati accolti con la consueta cortesia dal Cap Massimo D'Ermo, che ci ha accompagnato al bar "Volo" per il rinfresco (Foto 1). La visita vera e propria è iniziata dalla "Sala Brefing" dove il Comandante Col. Pilota Italo De Marchi, comandante del 50° Stormo (Foto 2), ha dato il benvenuto ai partecipanti, ricordando la visita dell'anno precedente e il rapporto d'amicizia e stima che ci lega. Ha fatto seguito lo scambio di targhe, tra il Comandante e il Sig. Nicola Anedda in nome dell'ARI di Parma e ARI Surplus Team, una seconda targa è stata consegnata alla 750° Batteria Spada a ricordo della giornata (Foto 3).

Foto 1

Foto 2

Il Cap pilota Salvatore Cecchetti del 155° Gruppo di volo "Pantere Nere", ha illustrato attraverso la proiezione di lucidi le tecniche di guerra elettronica e radiolocalizzazione delle emissioni radioelettriche, e l'utilizzo del missile AGM-88 HARM (High-Speed Anti-Radiation Missile) costruito da Texas Instument (Foto 4).

Il missile HARM è stato sviluppato negli anni 80 con la funzione di rivelare, attaccare ed eliminare le installazioni Radar, ora è in dotazione di F-16, FA-18, EA-6B e Tornado ECR, di USA, Germania, Italia,

Foto 3

Spagna, Grecia, Turchia e Sud Corea.

Il missile è lanciato da un binario posto sull'aereo che acquista rapidamente velocità supersonica, la guida è passiva, i dati sul bersaglio sono immessi nel sistema data del missile dal computer di lancio di bordo prima della partenza. Una volta lanciato segue le emissioni provenienti dai lobi principali, laterali e il posteriore dell'antenna trasmittente. La testata esplosiva è costituita da 25000 frammenti d'acciaio, in altre versioni da 12845 frammenti di tungsteno che hanno lo scopo di colpire e distruggere l'antenna e le guide d'onda.

Il Ten. Gianni Minnucci capo della 750° BTR Spada con il Cap Massimo D'Ermo capo del Servizio Manutenzione della 750° ci hanno illustrato il sistema missilistico antiaereo Spada di produzione Alenia, è un sistema sia mobile sia terrestre montato in container, può essere trasportato rapidamente su mezzi gommati, ferrovia e aerea. Il sistema è stato dispiegato durante il conflitto dell'ex Yugoslavia per la difesa aerea nel Sud Italia, ed è stato ripreso in diversi servizi di vari telegiornali. Il sistema è composto da diverse unità, il radar di ricerca che ha la funzione di individuare i bersagli e discriminare le tracce amiche da quelle nemiche mediante il radar secondario con un'interrogazione al transpondor di bordo se civili o IFF se militari, se dall'aereo interrogato non ha risposto, è considerato ostile, quindi i dati sono passati alla centrale di tiro che acquisisce il bersaglio attraverso il radar d'inseguimento e puntamento e di qui ai missili Aspide che sono lanciati in rapida sequenza con un elevato grado di letalità, tutto questo processo decisionale avviene in tempo quasi reale.

Foto 4

La configurazione d'ogni batteria comprende un radar di ricerca, 3/4 posizioni dotate di radar di puntamento inseguimento e dai lanciatori che contengono i missili Aspide, queste ultime posizioni sono dispiegate su una vasta aerea. Le unità colloquiano fra loro con ponti radio per avere la ripetizione delle tracce del radar di scoperta in quello d'inseguimento e puntamento, la gestione avviene tramite computer.

Il Ten. Danilo Pancotti dell'Ufficio Meteo ci ha informato sulle condizioni meteo della mattinata, con riferimento ai piani di volo e ai vari sistemi d'acquisizione dei dati meteorologici.

Foto 5

Terminata questa prima e indispensabile parte introduttiva, indispensabile per la complessità della materia, il gruppo dei partecipanti si è diviso per vedere dal vivo quanto avevamo sentito e descritto. Un primo gruppo si è recato presso la postazione del radar di ricerca, il secondo in quello d'inseguimento, puntamento e i lanciatori dei missili. Il vedere funzionare un sistema così complesso, ha coinvolto tutti i partecipanti, le tracce presenti sullo schermo e l'individuazione del traffico aereo, ci lasciavano senza parole. Tutti gli ufficiali e i sottufficiali presenti hanno dimostrato un grande spirito di sopportazione nei nostri confronti, rispondendo in modo puntuale e preciso, per quanto era possibile, ad ogni nostra domanda, dimostrando grande preparazione tecnica, tanto che molti di noi erano in grado se pur sommariamente, al termine della visita, di capire la natura delle informazioni presenti sullo schermo dei radar e la

Foto 6

presentazione dei dati.

Poi si è potuto seguire dal vivo l'inseguimento di un bersaglio simulato con il relativo asservimento al lanciatore che seguiva il bersaglio, uno spettacolo nello spettacolo.

Terminata la visita al sistema Spada con il solito ritardo, ci siamo recati al 155°gruppo di volo per vedere dal vivo i Tornado ECR (Foto 5), visita molto breve, in quanto si è dovuto recuperare parte del ritardo accumulato, ma in questo breve tempo si è potuto seguire una descrizione a contatto diretto

dell'aereo. Essere a contatto con questo tipo di velivolo è sempre un'emozione, accresciuta dalla presenza dell'elettronica particolarmente sofisticata, qualcuno si divertiva a contare le antenne presenti, erano veramente tante.

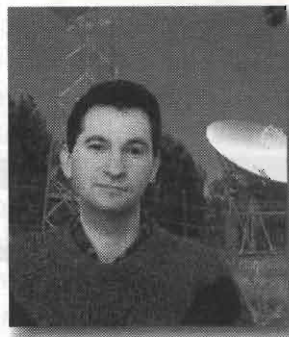
L'ora programmata per la chiusura della manifestazione era arrivata, ma rimaneva da visitare il centro meteo, ci attendeva il ten. Pancotti che, oltre ad illustrarci le competenze di quest'ufficio, ci ha intrattenuto sull'uso dei terminali operativi della rete meteo nazionale, del Centro Nazionale di Meteorologia di Pratica di Mare e quelli satellitari. E' stata occasione per descriverci le capacità dei futuri satelliti Meteorologici, che saranno completamente digitali e che offriranno una risoluzione delle immagini più alta delle attuali.

Alle 13,30 la manifestazione si è chiusa, anche se saremmo voluto rimanere per arricchirci di nuove conoscenze.

Ogni anno la visita al 50° risulta sempre di più un avventura per le nuove conoscenze di cui ci appropriamo.

Ci siamo trasferiti al ristorante Val di Luce, in quel di Godi, nelle immediate vicinanze dell'aeroporto, da cui si gode uno splendido panorama della pista, e fra un decollo e un atterraggio, i commensali hanno fatto onore alla cucina emiliana in compagnia del Ten. Paolo Marino del servizio TLC del 50°Stormo (Foto 6).

Un particolare ringraziamento al Ministero Difesa Aeronautica, Stataereo Gen., per l'autorizzazione alla visita. Al Col pilota Italo De Marchi e al Cap Rucco per avere permesso questa visita, agli amici (perdonatemi se non uso i gradi) D'Ermo e Marino per tutto il tempo che hanno dedicato all'organizzazione, così ben riuscita, di questa manifestazione, infine grazie Mario IK4MTK per il tuo valido e sempre indispensabile aiuto.

NUOVE TECNOLOGIE: SCM

Daniele Danieli

Le sigle nel campo dell'Elettronica e delle Telecomunicazioni sono in numero pressoché infinito, a volte nascondono concetti semplici mentre più spesso rappresentano delle chiavi che aprono la porta alla comprensione di tecnologie e sistemi avveniristici che solo poco tempo addietro erano esclusivamente nelle menti di un gruppo limitato di ricercatori intenti a progettare il futuro del nostro mondo.

In queste pagine vogliamo illustrarvi il significato di una di queste sigle, nuova nello scenario tecnologico, lasciando a voi il compito di immaginare se tra alcuni anni questa sarà dimenticata oppure si trasformerà in una presenza importante.

SCM - Signal Code Modulation

Il sistema di codifica e modulazione SCM è stato sviluppato dalla BridgeWave, azienda statunitense che opera nel settore Wireless, per consentire agli operatori delle reti di comunicazione di ampliare il loro servizio

figura 1 - Un ponte radio a microonde.

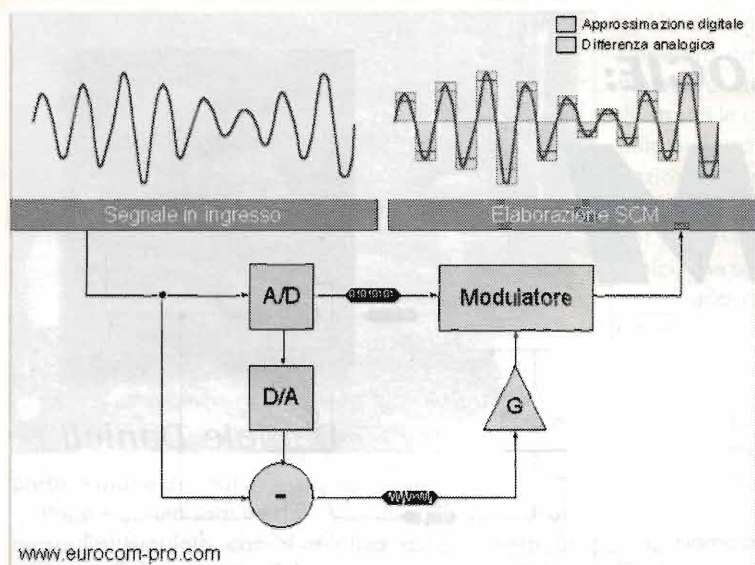



figura 2 - SCM converte il segnale in due componenti, digitale e analogica. In basso lo schema con i diversi blocchi funzionali, il campionatore digitale, il circuito che per differenza estrae la parte analogica, l'amplificatore di dinamica ed il circuito che combina le due componenti per il trasmettitore.

convertendo, anziché sostituendo, gli impianti di trasmissione a microonde già installati.

SCM permette cioè di utilizzare un canale di un ponte radio operante a diversi GHz, come quello che vedete in figura 1, per trasferire segnali e protocolli di comunicazione provenienti da reti a larga banda terrestri.

Il tutto con una elevata efficienza, cioè occupando un ristretto canale a radiofrequenza, ed in piena sinergia con altre strutture come quella che utilizzano le fibre ottiche o le linee xDSL per connettere i singoli utenti alle dorsali Internet.

Vediamo in cosa consiste questo sistema con l'aiuto della figura 2, il segnale in banda base che deve essere trasmesso viene campionato e diviso in due componenti distinte, una digitale (evidenziata in azzurro) e l'altra analogica (giallo).

La componente digitale è per cosi dire a bassa risoluzione, campionata cioè con pochi bit per non eccedere nel numero di informazioni necessarie per descriverla, ed approssima la forma d'onda originaria con un certo errore, la componente analogica invece rappresenta la differenza tra il segnale e quanto approssimato per via digitale andando perciò a coprire la parte più elevata della dinamica del sistema.

Questo campione analogico viene quindi amplificato fino a raggiungere l'ampiezza del segnale fornito in ingresso, questo guadagno al pari di una moltiplicazione rafforza i più fini dettagli del segnale rendendoli maggiormente tolleranti al rumore oppure ad altre fonti di disturbo tipiche delle trasmissioni radio.

Le due componenti vengono infine interlacciate e vanno a modulare a larga banda la portante del ponte radio.

Come vedete si tratta di un ibrido, un sistema misto che campiona i segnali in digitale senza rinunciare alla capacità tipicamente analogica di preservare le più minute fluttuazioni di tensione, in un certo senso è il meglio di entrambi i mondi.

Se il futuro è certo digitale SCM si caratte-

figura 3 - SCM crea un collegamento trasparente tra diverse apparecchiature, in questo esempio un modem connesso ad una dorsale della rete.

rizza in maniera singolare portando un vantaggio significativo, la struttura nei limiti della sua banda passante è in grado di trasmettere e ricevere i segnali indipendentemente dal tipo di formato utilizzato.

Nella figura 3 un esempio concreto, dalle centrali di smistamento dati ai modem domestici sfruttando un collegamento SCM insensibile (in linea di principio!) allo standard impiegato, lo TCP/IP dell'Internet attuale od altro.

GENERATORE DI CARATTERI C.W.

Franco Mira, IT9DPX

Recentemente ho realizzato un semplice progettino in grado di generare gruppi di cinque caratteri casuali in codice Morse, simulando così la prova d'esame per il conseguimento della patente di radioamatore. Le ridotte dimensioni e la possibilità di alimentarlo con pile a 4,5V consentono di portarselo appresso e di usarlo praticamente ovunque. Vorrei quindi proporlo a tutti coloro che nonostante i moderni sistemi di modulazione digitale, desiderano cimentarsi con quello che a mio parere rimane il più affascinante modo di comunicare.

Come visibile dalla figura 1 il cuore del circuito elettrico è costituito dal diffusissimo microcontrollore PIC-16C84 prodotto dalla Microchip, che racchiude in sé oltre ad una memoria RAM ed EEPROM anche vari registri interni di controllo, che, esendo programmabili, lo rendono adattabile ad innumerevoli applicazioni.

Ad esso sono collegati un contravers, col quale possiamo selezionare dieci diversi modi di funzionamento, come visibile dalla tabella allegata; il potenziometro P1 per la registrazione della velocità d'esecuzione dei caratteri; un microrelé col quale potremo pilotare un trasmettitore, un oscillatore esterno o quello che è dettato dalle nostre esigenze personali, che potremo scollegare se non dovese servirci; un buzzer generatore di B.F. anch'esso scollegabile; ed infine uno spezzone di filo isolato per captare del rumore che utilizzo per garantire la casualità dei caratteri generati, soluzione poco elegante, lo so, ma allo stesso tempo semplice ed efficace.

Di seguito troverete il file sorgente dal quale si può intuire la logica implementata nel programma, che una volta assemblato vi servirà per programmare il PIC.

Questa operazione richiede solo pochi minuti, ma se non siete attrezzati per farlo voi stessi, chiedete in giro a qualche amico O.M. che vi dia una mano.

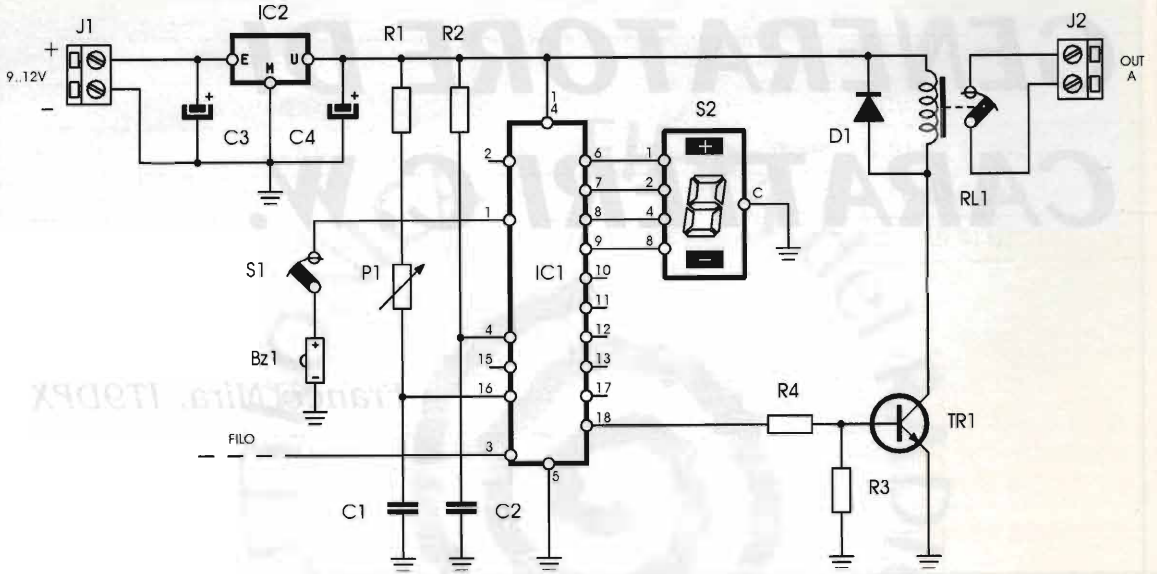
Non essendoci punti di taratura, dopo aver

P1 = 100kΩ lin.	T1 = BC107
R1 = 4,7kΩ	Rl1 = micro relé 5V
R2 = 22kΩ	IC1 = PIC 16C84
R3 = R4 = 10kΩ	IC2 = 7805
C1 = 1nF cer.	Bz = buzzer piezo
C2 = 100nF cer.	S1 = interruttore
C3 = C4 = 50μF/el.	S2 = contravers filo 40 cm.
D1 = 1N4007	

figura 1 - Schema elettrico.

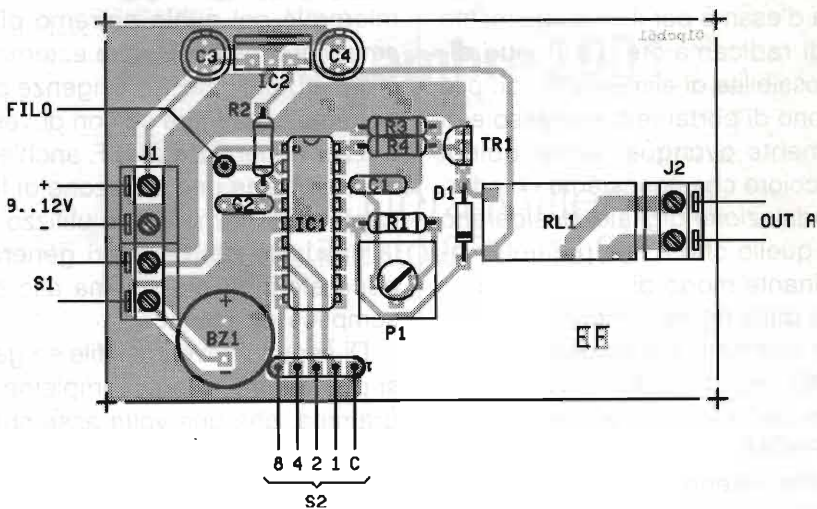



figura 2 - Disposizione componenti nello stampatino.

Tabella di funzionamento

0	Lettere da uno a due elementi.	5	Numeri.
1	Lettere da uno a tre elementi.	6	Segni d' interpunzione.
2	Lettere da uno a quattro elementi.	7	Lettere e numeri.
3	Lettere di tre elementi.	8	Lettere accentate.
4	Lettere di quattro elementi.	9	Lettere ed accentate.

Tabella dei caratteri

LETTERE

A	• —
B	— • • •
C	— • — •
D	— • •
E	•
F	• • — •
G	— — •
H	• • • •
I	• •
J	• — — —
K	— • —
L	• — • •
M	— —
N	— •
O	— — —
P	• — — •
Q	— — • —
R	• — •
S	• • •
T	—
U	• • —
V	• • • —
W	• — —
X	— • • —
Y	— • — —
Z	— — • •

ACCENTATE

A'	• — — • —
E'	• • — • •
O'	— — — •
U'	• • — —

NUMERI

1	• — — — —
2	• • — — —
3	• • • — —
4	• • • • —
5	• • • • •
6	— • • • •
7	— — • • •
8	— — — • •
9	— — — — •
0	— — — — —

SEGNI

Punto	• — • — • —
Virgola	— — • • — —
Apostrofo	• — — — — •
Punto interrogativo	• • — — • •
Due punti	— — — • • •
Barra	— • • — •
Aperta parentesi	— • — — •
Chiusa parentesi	— • — — • —
Lineetta	— • • • —
Richiesta di attenzione	— • — • —
Doppio tratto	— • • • • —
Ricevuto	• • • — •
Attendere	• — • • •
Virgolette	• — • • — •
Fine messaggio	• — • — •
Fine trasmissione	• • • — • —

dato alimentazione a sé non avrete commesso errori di montaggio, il circuito funzionerà al primo colpo generando tre gruppi di tre "v" prima della trasmissione vera e propria.

Per iniziare suggerirei d'impostare la posizione zero con una velocità d'esecuzione bassa, ascoltando lettere composte da uno a due elementi, intendendo per elementi punti e linee; fino ad arrivare gradualmente alla posizione due, dove potremo ascoltare tutte le lettere.

Paseremo poi ai numeri e, per i più esigenti, ai segni d'interruzione ed alle lettere accentate (vedi tabella allegata).

Abbiamo inoltre la possibilità di ascoltare lettere composte da tre o quattro elementi soltanto, oppure un misto di lettere e numeri. Ognuno riferendosi alla tabella di funzionamento può scegliere in base al livello raggiunto; l'importante è non arrendersi alle prime difficoltà ed avere costanza, allenandosi anche per pochi minuti, ma tutti i giorni e vedrete che i risultati non tarderanno ad arrivare.

Sperando di essere stato chiaro, non mi rimane che augurarvi buon divertimento, e rimango a disposizione per suggerimenti, critiche e quant'altro all'indirizzo: chcwmi@tin.it.

Generatore di caratteri CW

MOD.	D 150	D 300	D 600	D 800	D 1000	D 1500
Tensione d'ingresso (*Input voltage*)	10 - 15 V DC (20-30 V)					
Tensione d'uscita (*Output voltage*)	230 V AC ±10%					
Potenza d'uscita continua (*Continual output power*)	150 W	300 W	600 W	800 W	1000 W	1500 W
Picco (*Peack*)	300 W	600 W	800 W	1200 W	1500 W	2000 W
Forma d'onda (*Wave*)	Sinusoidale modificata (*Modified sine wave*)					
Allarme batteria scarica (*Discharged battery alarm*)	10,5 V ±0,5 (21 V)					
Tensione di spegnimento (*Switching off voltage*)	10 V ± 0,5 (20 V)					
Frequenza (*Frequency*)	50 Hz					
Rendimento (*Efficiency*)	90%					
Assorbimento senza carico (*No load absorption*)	<0,3 A	<0,2 A	<0,95 A	<0,45 A	<0,6 A	<0,7 A
Protezione termica (*Termal protection*)	60°					
Ventola (*Fan*)	NO	SI (Yes)				
Protezione sovraccarico (*Overload protection*)	SI (*Yes*)					
Dimensioni mm (*Dimensions mm*)	104x162x58	100x260x58	205x290x73	240x330x77	240x333x77	240x430x77
Peso kg (*Weight kg*)	0,7	0,8	2,1	2,7	3	3,8
Presa d'uscita (*Output socket*)	Schuko					

COMUNICATO STAMPA

La 15ª "Grande Fiera dell'Elettronica" di Forlì, 5 manifestazioni in 1 per gli appassionati di elettronica, informatica, meteorologia, astronomia, volo virtuale, musica e collezionismo.

La 15ª "Grande Fiera dell'Elettronica - Speciale Natale" si ripresenta anche questo anno come un appuntamento assolutamente imperdibile per tutti gli operatori e gli appassionati del settore, ma anche per i collezionisti o per i semplici curiosi. Dall'8 al 9 dicembre 2001 il Centro Fieristico di Forlì (via Punta di Ferro) ospiterà ben 360 ditte, con tantissime novità provenienti dall'Italia e dall'estero su un'area espositiva di 23.000mq., dove saranno allestite non una, ma be 5 manifestazioni contemporanee. Con un unico biglietto (Lit.15.000) si potrà accedere a tutte le manifestazioni, lasciando l'auto nell'ampio parcheggio gratuito. La "Grande Fiera dell'Elettronica - Speciale Natale" resterà aperta l'8 e 9 dicembre dalle ore 9 alle 18 e 30.

1a "CB DAY" nazionale

Manifestazione aperta a tutti gli appassionati della 27mhz italiani

VIENI ANCHE TU! ti aspettano più di 100 espositori provenienti da tutta Italia con tante novità. Ci saranno anche espositori con radio d'epoca, dischi, CD, strumenti musicali usati e da collezione

Organizzazione: **NEW LINE** snc CESENA (FC) - Tel. 0547 313096 - Fax 0547 416295 - sito internet www.newline-org.com